ISSN 1857-0461
E-SSN 2587-3687

AKADEMOS

Revistă de ştiinţă, inovare, cultură şi artă

Nr. 1 (72) 2024

Fondator: Academia de Științe a Moldovei
Înregistrată la Ministerul Justiției pe 25.05.2005, nr. 189
Publicație științifică recenzată, revistă generalistă de interes național
Categoria „B"
Indexată în bazele de date: DOAJ, INDEX COPERNICUS, ERIH PLUS, GOOGLE SCHOLAR

© Academia de Științe a Moldovei

Drepturile de autor asupra articolelor publicate aparţin autorilor.
Preluarea textelor din revista „Akademos" este posibilă doar cu acordul autorului.
Responsabilitatea asupra textului publicat aparţine autorului.
Opinia redacţiei nu coincide întotdeauna cu opinia autorului.
Pentru publicarea articolelor și recenzarea lor nu se percep taxe.
Distribuire gratuită.

COLEGIUL DE REDACȚIE:

Acad. Ion TIGHINEANU (președintele colegiului), Republica Moldova
Acad. Grigore BELOSTECINIC, Republica Moldova
Prof. univ., dr. Sorin Mihai CÂMPEANU, România
Acad. Mihai CIMPOI, Republica Moldova
M. c. al AȘM Emil CEBAN, Republica Moldova
M. c. al AȘM Svetlana COJOCARU, Republica Moldova
Dr. hab. Liliana CONDRATICOVA, Republica Moldova
Prof., dr. Sava COSTIN, Germania
Acad. Ioan DUMITRACHE, România
Prof., dr. Vladimir FOMIN, Germania
Acad. Teodor FURDUI, Republica Moldova
Acad. Boris GAINA, Republica Moldova
Acad. Eva GUDUMAC, Republica Moldova
Acad. Aurelian GULEA, Republica Moldova
M. c. al AȘM Ion HADÂRCĂ, Republica Moldova
Prof., dr. Hidenori MIMURA, Japonia
M. c. al AȘM Victor MORARU, Republica Moldova
Acad. Ioan-Aurel POP, România
Prof. Randy SCHEKMAN, SUA
Acad. Bogdan C. SIMIONESCU, România
Acad. Victor SPINEI, România
Dr. hab. Veaceslav URSACHI, Republica Moldova

Redactor-șef: Viorica BOGATU (CUCEREANU)
Concepție grafică: Nicoleta BOGDAN
Tehnoredactare: Petru DINU
Fotografii: Iurie FOCA, Liliana CONDRATICOVA

Acest număr este ilustrat cu lucrări de Dumitru PEICEV

Academia de Ştiinţe a Moldovei, fondatoarea revistei „AKADEMOS", susţine politica Accesului Deschis şi asigură accesul la publicaţia în cauză. Revista „AKADEMOS" se declară publicaţie ştiinţifică cu Acces Deschis, fiind o alternativă pentru mediatizarea şi promovarea rezultatelor ştiinţifice.



Tiraj 400 de exemplare
Periodicitate trimestrială
Versiune online: http://akademos.asm.md
E-mail: akademos@asm.md
Adresa: Republica Moldova, MD-2012, mun. Chişinău, Bd. Ştefan cel Mare şi Sfânt, 1
Tel. (+373 22) 212381
Imprimat la Blitz Poligraf SRL

CUPRINS / CONTENTS

CUPRINS / CONTENTS

NOUTĂŢI EDITORIALE / EDITORIAL NEWS

ANIVERSĂRI / ANNIVERSARIES

SĂRBĂTOAREA MĂRȚIȘORULUI LA ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI



„Academia de Științe a Moldovei
este Casa Mare a spiritului nostru național."

Academician Eugen DOGA,
Sala Azurie a AȘM, 1 martie 2024

CRONICA EVENIMENTELOR LA AȘM PRIN PRISMA ACTIVITĂȚII COMISIILOR ACADEMICE DE EXPERȚI

Dr. hab. **Liliana CONDRATICOVA**
Secretar științific general al AȘM

Pentru promovarea științei și a imaginii Academiei de Științe a Moldovei pe plan național și internațional, perfectarea Raportului anual asupra stării științei în Republica Moldova, precum și consolidarea unor atribuții statutare ale instituției, la AȘM au fost formate un șir de Comisii de experți, și anume: „Schimbări climatice", „Agricultură", „Securitate socioeconomică", „Medicină", „Nanotehnologii, materiale funcționale și dispozitive electronice", „Istoria științei", „Patrimoniul cultural în context european", care activează deopotrivă cu platformele științifice de dialog, instituite de Academie în septembrie 2019. Astfel, în ianuarie-martie 2024, sub egida acestor comisii academice și platforme științifice au fost organizate o serie de manifestări semnificative.

Anul 2024 a început, tradițional, prin a sărbători pe 15 ianuarie, de ziua nașterii poetului național al românilor Mihai Eminescu, **Ziua Națională a Culturii**. Evenimentul a făcut parte din manifestările științifice și culturale de pe agenda comună a celor două academii-surori – Academia Română și Academia de Științe a Moldovei. Acad. Ioan-Aurel Pop, președintele Academiei Române, a subliniat în acest context că celebrând cultura națională, ne întoarcem mereu la Eminescu, la zestrea spirituală a națiunii întruchipate de el, la virtuți, la valori, și tot Eminescu ne dă încredere pentru viitor.

Prima parte a ședinței festive s-a desfășurat în Aula Academiei Române, iar cea de-a doua parte – în Sala Azurie a AȘM avându-l ca protagonist pe compozitorul academician Eugen Doga, pentru care poezia lui Mihai Eminescu a fost și rămâne un izvor de inspirație. Remarcând valoarea de unicat a creației componistice a maestrului Eugen Doga, acad. Ion Tighineanu, președintele Academiei de Științe a Moldovei, a precizat că opera eminesciană, rămâne un „spațiu cosmic" inepuizabil, oferind literaților, compozitorilor, plasticienilor noi și noi fațete. În cadrul manifestării, Valentina Nafornița, soprană la Opera de Stat din Viena, a interpretat romanța *Ochiul tău iubit* pe versuri de Mihai Eminescu și muzică de Eugen Doga.

În conformitate cu planul de acțiuni comune ale Academiei de Științe a Moldovei și Academiei Române, aprobat pe data de 4 aprilie 2023, la 24 ianuarie 2024 a fost organizat un eveniment de mare încărcătură istorică – consemnarea a **165 de ani de la Unirea Principatelor Române din 24 ianuarie 1859** și cinstirea memoriei artizanului unirii, Alexandru Ioan Cuza. Cu acest prilej, în Sala Azurie a AȘM au conferențiat doi istorici notorii: membrul corespondent al Academiei Române Ioan Bolovan, director al Institutului de Istorie „George Barițiu" din Cluj-Napoca al Academiei Române, a relatat despre „Domnitorul Cuza și Unirea de la 1859 în viziunea istoricului Alexandru Lapedatu", iar membrul corespondent al Academiei de Științe a Moldovei Gheorghe Cojocaru, directorul Institutului de Istorie, USM, a abordat subiectul „Marile Puteri și Mica Unire (context internațional și semnificație istorică)".

Printr-un eveniment special a consemnat comisia academică „Istoria științei" și **106 ani de la Unirea Basarabiei cu România.** Astfel, pe 27 martie 2024, academicianul Andrei Eșanu, a susținut prelegerea publică „Treptele Unirii, de la Cantemir citire". El a subliniat că ideea de unitate națională prin istorie, limbă, cultură și tradiții comune pentru românii din toate provinciile istorice, unite într-un singur stat România, ne vine de la Cantemir.

Continuând șirul unor manifestări evocatoare, la 19 martie 2024, Institutul Patrimoniului Cultural, în parteneriat cu Academia de Științe a Moldovei și Întreprinderea Editorial-Poligrafică „Știința" au organizat masa rotundă „**Actorul Mihai Volontir: armonia contrariilor**", cu prilejul aniversării a 90-a a nașterii regretatului actor de teatru și film, doctor honoris causa al AȘM. deputat în primul Parlament al Republicii Moldova, unul dintre semnatarii Declarației de Independență a Republicii Moldova. Comunicările prezentate au dezvăluit particularitățile talentului remarcabil al lui Mihai Volontir, contribuția sa la dezvoltarea artei teatrale și cinematografice.

Patrimoniul cultural ne identifică ca neam și manifestările desfășurate de comisia „Patrimoniul cul-

tural în context european”, se pliază perfect acestui adevăr.

Pe 1 martie, la AȘM a fost sărbătorit Mărțișorul, simbolul primăverii și al noilor începuturi, dar și ziua de naștere a maestrului Eugen Doga, întâmpinat în Sala Azurie de corul de fete de la Liceul Teoretic „Ion Creangă” din Chișinău (dirijor Mădălina Ganea), care a interpretat celebrul cântec din mult îndrăgitul film *Maria Mirabela* pe versurile lui Grigore Vieru, muzică de Eugen Doga. Un cadou de zile mare a oferit m. c. al AȘM Ion Gagim, prin lansarea cărții sale *Doga și Eminescu: metafizica sunetului sau o carte despre iubire*, apărută la Iași la începutul anului 2024.

Academia de Științe promovează consecvent egalitatea de gen în cultura, procesele și practicile instituționale. Al patrulea an la rând Academia organizează Conferința „**Femeile în cercetare: destine, contribuții, perspective**” dedicată Zilei Internaționale a Femeilor și Fetelor cu Activități în Domeniul Științei, marcată anual la 11 februarie. În anul curent, evenimentul a fost încadrat în cea de-a IX-a ediție a Conferinței științifice internaționale „Patrimoniul de ieri – implicații în dezvoltarea societății de mâine”, organizate în zilele de 8 și 9 februarie de către Academia de Științe a Moldovei, Centrul Mitropolitan de Cercetări Științifice TABOR (Iași, România), Institutul de Etnologie al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei (Lviv, Ucraina), Institutul European pentru Cercetări Multidisciplinare (Buzău, România), Universitatea Liberă din Berlin (Germania), Școala Doctorală Științe Umanistice și ale Educației a Universității de Stat din Moldova în colaborare cu Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Muzeul Național de Istorie a Moldovei, Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași, Institutul Național de Cercetare în Medicină și Sănătate al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. A fost un omagiu emoționant adus femeilor care au ales să facă carieră în cercetare, dar și, de rând cu acestea, cercetătorilor ucraineni, care, în pofida războiului de agresiune al Rusiei împotriva Ucrainei, își continuă activitatea în numele păcii și prosperității.

Problemele agriculturii durabile, a sănătății solului au fost mediatizate de comisia academică „Agricultură” printr-o serie de mese rotunde, conferințe și prelegeri pentru a atrage atenția autorităților publice asupra caracterului lor stringent. La 5 martie 2024, prof. Rattan Lal de la Centrul pentru Managementul și Sechestrarea Carbonului (Universitatea de Stat din Ohio, USA), laureat al Premiului Nobel pentru Pace (2007) și al Premiului Mondial pentru Alimentație (2020), membru de onoare al AȘM, a susținut online prelegerea „**Agricultura, securitatea alimentară, sănătatea solului și încălzirea globală**”. De asemenea, m. c. al AȘM Boris Boincean a prezentat proiectul de Rezoluție „Cu privire la păstrarea solului – bogăția supremă a Republicii Moldova”, care va fi prezentat spre examinare și aprobare Parlamentului Republicii Moldova.

La sfârșit de martie, prin contribuția comisiei academice „Medicină”, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” Institutul Mamei și Copilului și Ministerul Sănătății au organizat Conferința științifico-practică cu participare internațională **„Actualități în stomatologia pediatrică – stomatologia pediatrică ieri, astăzi, mâine”**, coordonată de acad. Eva Gudumac, la care au participat circa 170 de specialiști din Republica Moldova, România, Ucraina, Turcia, Rusia, SUA. Au fost abordate subiecte precum reabilitarea pierderilor de substanță la adulți și copii în aria oro-maxilo-facială; probleme actuale în stomatologia pediatrică focusată pe asistența neurostomatologică; boala de reflux duodeno-gastroesofagian la copii; evoluția reliefului maxilarului superior la copii cu despicături labio-maxilo-palatine; tehnici minim invazive în practica pedodontică, adenitele cervicale la copii ș.a. De menționat că în cadrul evenimentului au fost înmânate însemnele membrului de onoare al AȘM dnei dr. prof. Norina Consuela Forna de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași.

Manifestările organizate de AȘM pe platformele științifice de dialog și în cadrul comisiilor de experți pun accentul pe mai multe probleme ale societății care se impun în mod imperios, implicit ale cercetării, inovării, educației, dezvoltării durabile a Republicii Moldova în conformitate cu obiectivele integrării europene. Aceleași obiective de integrare în spațiul european științific și cultural urmărește și Planul de acțiuni comune, actualizat recent, între Academia de Științe a Moldovei și Academia Română.

NOI MANDATE ALE ECHIPEI MANAGERIALE A AȘM

În conformitate cu prevederile Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat) și ale Statutului aprobat în redacție nouă prin Hotărârea Adunării Generale a Academiei de Ştiinţe a Moldovei nr. 1/2 din 24 ianuarie 2019 (cu modificările și completările ulterioare), AȘM are misiunea de a se expune asupra calității cercetărilor efectuate de întreaga comunitate științifică prin elaborarea Raportului asupra stării științei, de a exercita rolul de consultant strategic al Guvernului, precum și de a stimula creația științifică, culturală, inclusiv prin organizarea unor evenimente de anvergură. Pentru buna organizare a activităţii instituţiei, a fost fortificată și consolidată echipa managerială, au fost aleși conducătorii Secțiilor de științe care exercită și funcția de vicepreşedinte al AȘM. Acest proces organizațional de durată a demarat în a doua jumătate a anului 2023 și a finalizat în martie 2024.



În cadrul Adunării generale a Academiei de Științe a Moldovei din data de 17 noiembrie 2023, a fost reales preşedinte al AȘM academicianul **Ion TIGHINEANU** (votul de încredere pentru primul mandat i-a fost acordat de Adunarea generală a AȘM din 9 aprilie 2019). Doctor habilitat în ştiinţe fizico-matematice, profesor universitar, reputatul savant este director fondator al Centrului Naţional de Studiu şi Testare a Materialelor, autor a peste 750 de publicaţii, inclusiv 450 de articole indexate în baze de date SCOPUS, șase monografii în limba engleză (dintre care trei editate la Editura Springer din Germania şi una la Woodhead Publishing din Anglia), 54 de brevete de invenţie. Aria sa de interes științific include nanotehnologiile, nanomaterialele și materialele biocompatibile, ştiinţa materialelor, materiale rezistente la radiaţii, membrane subţiri nanostructurate, reţele ordonate bidimensionale semiconductor-metal, metamateriale, nanomateriale pentru lasere aleatoare şi aplicaţii fotovoltaice; micro- şi nanostructurarea semiconductorilor pentru elaborări de cristale fotonice, ghiduri optice de undă, splitere, elemente de focalizare, senzori; materiale nanocompozite (semiconductor/metal şi semiconductor/polimer) pentru aplicaţii fotonice şi optice neliniare; compuşi semiconductori ternari şi multicomponenţi, tranziţii de fază sub presiune hidrostatică; prelucrare electrochimică a materialelor electronice pentru aplicaţii senzorice, depunere electrochimică în nanotemplate; luminescenţa, împrăştierea Raman, interacţiunea electron-fonon, proprietăţile optice şi electrice ale structurilor de dimensionalitate redusă, absorbţia şi reflecţia optică, spectroscopia cu impedanţă, litografia cu sarcină de suprafaţă, microscopia electronică, microscopia de forţe atomice, microscopia Terahertz. Este membru al Consiliului Științific Internațional; membru al Academiei Europene de Științe și Arte; membru al Academiei Europene.



La 19 decembrie 2023, Adunarea generală a Secției Științe Exacte și Inginerești a AȘM a reales în fruntea acestei structuri pe membrul corespondent **Svetlana COJOCARU**, doctor habilitat în informatică, profesor cercetător (aleasă pentru primul mandat la 16 mai 2019). Domeniul său de cercetare include gramatici și limbaje formale, programarea paralelă, procesarea limbajului natural, algebra computaţională, calcule moleculare, interfeţe inteligente, tehnologiile societății informaționale. Are în palmares cca 300 de publicații științifice, dintre care cinci monografii, este coeditor a cinci culegeri în edituri internaționale (editurile Springer, IOS press) și 14 culegeri de lucrări ale conferințelor internaționale. Svetlana Cojocaru este prima femeie director al Institutului de Matematică și Informatică, pe care l-a condus în perioada 2010–2019. Teza sa de doctor habilitat în informatică a fost prima teză de doctor habilitat în acest domeniu, susținută în Republica Moldova de o doamnă. Este redactor-șef al revistei „Computer Science Journal of Moldova", indexată Clarivate Analytics, Scopus. Actualmente este membrul comisiei Academiei Române pentru informatizarea limbii române, membrul Consiliului Consultativ (Advisory Borad) al Societății Internaționale pentru calcule cu membrane.



La 17 ianuarie 2024, Adunarea generală a Secției Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte a AȘM l-a ales în funcția de conducător al Secției pe membrul corespondent al AȘM, membrul de onoare al Academiei Române **Ion HADÂRCĂ**. Remarcabil om de cultură, membru al Uniunii Scriitorilor din Moldova, a publocat zeci de cărți de poezie, publicistică, studii de literatură română și universală. Începând din anul 1988, Ion Hadârcă se angajează în Mișcarea de eliberare națională, de trezire a conștiinței de neam a românilor basarabeni. Este fondatorul și primul președinte al Frontului Popular din Moldova (1989–1992), deputat și prim-vicepreședinte al primului Parlament al Republicii Moldova, senator în Parlamentul României (2016–2020).



La 25 ianuarie 2024, Adunarea generală a Secției Științe ale Vieții a AȘM a ales-o în funcția de conducător pe academiciana **Eva GUDUMAC**, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar. Distins chirurg pediatru, discipolă a academicienei Natalia Gheorghiu, considerată fondatoarea chirurgiei pediatrice din Moldova, acad. Eva Gudumac posedă o vastă experiență profesională, activând în Centrul Național Științifico-Practic de Chirurgie Pediatrică „Acad. Natalia Gheorghiu", Institutul Mamei și Copilului. Dascăl înzestrat, desfășoară o prodigioasă activitate didactică la Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu". Este președinta Asociației Chirurgilor Pediatri Universitari din Republica Moldova, membru al Asociației Chirurgilor Pediatri din România, membru al Uniunii Europene a Asociațiilor Chirurgilor Pediatri (EUPSA). A fost deputat în Parlamentul Republicii Moldova (2001–2009). Este autoare a mai bine de 700 de publicații, organizatoare a zeci de conferințe în domeniul medicinei, pediatriei, printre care „Zilele acad. Natalia Gheorghiu", „Malformațiile congenitale la copil – pronosticul impactului evolutiv al infecției COVID-19, efectele și siguranța imunoprofilaxiei" ș.a.



În cadrul Adunării generale a AȘM din 12 martie 2024, doctor habilitat în studiul artelor, doctor habilitat în istorie **Liliana CONDRATICOVA** a fost realeasă în funcția de secretar științific general al Academiei de Științe (primul mandat i l-a acordat Adunarea Generală din 23 aprilie 2019). Este autor a circa 180 de publicații științifice, dintre care opt monografii (inclusiv trei editate în România și una în Germania), precum și editor a cinci volume *Patrimoniul cultural de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine*. Domeniile sale de cercetare se referă la managementul științei; patrimoniul cultural din Republica Moldova și integrarea în spațiul european cultural și științific; evoluția artei metalelor nobile și comune din Basarabia/RSSM/Republica Moldova; orfevrăria și feroneria artistică; centrele și atelierele de giuvaiergerie; patrimoniul artistic al bisericilor și mănăstirilor din Republica Moldova; centre de artizanat în domeniul țeserii covoarelor, broderiei artistice, tapiseriei; politica autorităților locale și impactul legislației în domeniul patrimoniului cultural etc. Este cadru didactic la Universitatea Tehnică a Moldovei; inițiator și organizator al Conferinței științifice internaționale „Patrimoniul cultural de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine", desfășurată anual în contextul Zilei Internaționale a Femeilor în Cercetare și Zilelor Europene ale Patrimoniului Cultural.

În persoana membrilor echipei sale manageriale, Academia de Științe a Moldovei va depune efort maxim pentru consolidarea comunității științifice, continuarea proceselor de integrare a științei moldovenești în Spațiul European de Cercetare, promovarea excelenței în cercetare, dezvoltarea sustenabilă a domeniului de cercetare și inovare, creșterea vizibilității AȘM pe plan național și internațional.

FOTOREZISTORI ÎN BAZA NANOCOMPOZITULUI OBȚINUT PRIN OXIDAREA CRISTALELOR DE GaSe CA DETECTORI DE OXID ATMOSFERIC

CZU: 621.383.5:53.084
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.01

Doctor în științe fizice **Veaceslav SPRINCEAN**
E-mail: sprincean@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6719-7387
Universitatea de Stat din Moldova

PHOTORESISTORS BASED ON NANOCOMPOSITE OBTAINED BY OXIDATION OF GaSe CRYSTALS AS ATMOSPHERIC OXIDE DETECTORS

Summary. A novel nanocomposite material based on Ga_2Se_3 and β-Ga_2O_3 crystallites photosensitive in the wavelength range from 500 nm to 600 nm of the electromagnetic spectrum was obtained by heat treatment in air at 900 °C of GaSe plates for 30 min. Upon increasing the duration of the heat treatment up to 6 h, complete oxidation of the GaSe plates occurs with the formation of the β-Ga_2O_3 layer with bandgap width of 4.60 eV and photosensitivity in the ultraviolet region (UV-C). The photosensitivity bands of photoresistors based on Ga_2Se_3/Ga_2O_3 composite and nanostructured β-Ga_2O_3 oxide fall within the absorption band in the green-red and UV-C region, respectively, and the respective photoresistors can serve as airborne ozone detectors.

Keywords: photosensitivity, photoresistor, single crystals, gallium oxide β-Ga_2O_3, GaSe, nanostructures.

Rezumat. Prin tratamentul termic în aer la temperatura de 900 °C al plăcilor de GaSe cu durata de 30 min s-a obținut un material nanocompozit din cristalite de Ga_2Se_3 și β-Ga_2O_3 fotosensibil în intervalul lungimilor de undă de la 500 nm până la 600 nm al spectrului. La majorarea duratei tratamentului termic până la 6 ore are loc oxidarea completă a plăcilorde GaSe cu formarea stratului de β-Ga_2O_3 cu lărgime a benzi interzise de 4,60 eV și fotosensibilitate în regiunea ultravioletă (UV-C). Benzile de fotosensibilitate ale fotorezistorilor pe baza compozitului Ga_2Se_3/Ga_2O_3 și ale oxidului nanostructurat β-Ga_2O_3 se încadrează în banda de absorbție din regiunea verde-roșu și respectiv UV-C, iar fotorezistorii respectivi pot servi ca detectori de ozon în aer.

Cuvinte-cheie: fotosensibilitate, fotorezistor, monocristale, oxid de galiu β-Ga_2O_3, plăci de GaSe, nanostructuri.

INTRODUCERE

Interesul față de fotodetectorii de radiații din regiunea UV-C cu bandă de sensibilitate îngustă este determinat de aria largă aplicativă a acestora, inclusiv a senzorilor de incendiu, fotodetectorii pentru comunicații pe canal optic pentru monitorizarea UV a stratului de ozon atmosferic ș.a.

Întrucât ozonul (moleculele O_3) se consideră ca un gaz toxic și un oxidant puternic, se impune necesitatea de senzori de acest gaz pentru protecția instalațiilor electrice de înaltă putere, de control al proceselor tehnologice în industria chimică, farmaceutică și alimentară. Calitatea de bază, care determină proprietățile fizice și chimice ale ozonului, este cantitatea mare de energie emisă (~24 Kkal) la descompunerea moleculei. Sub influența radiației UV ozonul disociază în oxigen molecular cu degajarea căldurii. Din cauza căldurii degajate și a măririi de volum, ozonul este un gaz foarte exploziv [1]. Asupra concentrației ozonului din aer influențează factorii de degradare a vegetației, întrucât în acest proces are loc emisia oxidului, care sub influența ozonului este convertit în oxigen molecular și dioxid de azot conform reacției [1]



$$NO+O_3 \rightarrow NO_2+O_2 \quad (1)$$

În ultimii ani au fost elaborate multiple tipuri de detectori (senzori) de ozon, printre care mai răspândiți sunt senzorii rezistivi pe baza oxizilor metalici și senzorii absorbționali [2; 3]. Este de menționat sensibilitatea înaltă a straturilor subțiri de In_2O_3 și SnO_2 la detectarea ozonului, studiate în lucrarea [4]. Măsurări directe ale concentrației ozonului în amestec de gaze NO/NO_2+O_3 de înaltă precizie au fost realizate prin metoda spectroscopiei CRDS (Cavity Ring-Down Spectroscopy) folosind sursa de radiație violetă cu lungimea de undă 404 nm [5].

În această lucrare sunt analizate condițiile tehnologice de obținere a straturilor nanostructurate de β-Ga_2O_3 prin tratament termic (TT) în aer a lamelor monocristaline de GaSe, compoziția chimică, morfolo-

gia suprafeței și fotoconductibilitatea straturilor nanostructurate de β-Ga_2O_3 pe bază de ρ-GaSe. În urma acestor studii au fost elaborate mostre experimentale de fotoreceptori cu bandă de sensibilitate corelată cu benzile electronice de absorbție din regiunile UV-C și cea vizibilă ale ozonului.

MATERIALE ȘI METODICA EXPERIMENTULUI

Compusul GaSe a fost sintetizat din componente elementare Ga(6N) și Se(5N) luate în cantități stoichiometrice într-un cuptor cu două sectoare termice la temperatura de 1300 °C timp de 12 ore. Au fost obținute monocristalele GaSe de tipul p cu concentrație a golurilor $ρ\sim10^{14}$ cm^{-3} și mobilitate $μ\approx25$ $cm^2/V\cdot s$.

Structura cristalină a materialelor sintetizate a fost studiată prin metoda difracției razelor X (XRD) cu difractometrul Rigaku Ultima IV cu radiația $λ_{CuKα}$=1,54060 Å. Morfologia suprafeței stratului format pe suprafețele plăcilor de GaSe în urma TT la temperatura de 900 °C a fost analizată folosind imaginile înregistrate cu microscopul cu scanare a fascicolului de electroni (SEM) de tipul SEM Zeiss Ultra Plus. Cu acest microscop electronic, completat cu accesoriu pentru înregistrarea spectrelor EDXS, s-a determinat compoziția elementară a suprafeței eșantioanelor sintetizate. Spectrele de împrăștiere difuză de la suprafața straturilor microstructurate au fost măsurate cu spectrofotometrul de tipul Specord M-40 completat cu accesoriu pentru măsurări ale reflexiei difuze sub un unghi de 90°. Pentru fabricarea fotoreceptorilor au fost folosite lame de GaSe cu grosimea de ~50 µm și aria suprafeței de ~5 x 8 mm^2, pe suprafața cărora s-au depus prin evaporare în vid (~10^{-6} Torr) câte două fâșii de In la distanța de ~2 mm în calitate de electrozi. Au fost fabricați fotorezistori din β-Ga_2O_3 și compozite β-Ga_2O_3-Ga_2Se_3-GaSe nanostructurate cu aria suprafeței de ~8 x 12 mm^2 și grosimea de 100÷150 µm. După depunerea pe una dintre suprafețele acestor plăci a câte două fâșii de In la distanța de 4÷6 mm, acestea au fost supuse TT la temperatura de ~800 °C timp de 30 min. Fotocurentul prin fotorezistori a fost înregistrat cu electrometru-voltmetru de tipul V7-30. Spectrele fotorăspunsului au fost înregistrate la o instalație asamblată pe baza monocromatorului MDR-2 completat cu rețele de difracție cu 1200 mm^{-1} și 600 mm^{-1}. În calitate de sursă de radiație în regiunea ultravioletă s-a folosit lampa cu Hidrogen-Deuteriu (H_2-D_2) de tipul DVS-25 și lampa cu arc electric în Xe de tipul DKS3-1000, iar în regiunea vizibilă a spectrului s-a folosit lampa cu filament de W în atmosferă inertă cu puterea de 50 W.

Prezența ozonului din atmosferă a fost detectată după variația transmitanței unei coloane de aer îmbogățită cu O_3 cu lungimea de 50 cm. Ozonul a fost generat cu radiația UV-vis a lămpii cu arc electric în Xe cu puterea de 1000 W. Măsurările s-au făcut la distanța de ~1,5 m de la lampă. În calitate de sursă de radiație cu spectru continuu în intervalul benzii de absorbție a ozonului din intervalul lungimilor de undă 200÷320 nm cu maxim de intensitate la 255 nm (4,86 eV) s-a folosit lampa cu emisie D_2-H_2 cu puterea de 25 W, iar pentru banda din regiunea spectrală 550÷700 nm cu maxim la 590 nm (2,10 eV) s-a folosit o lampă cu filament (6 V, 20 W). În calitate de receptori ai radiației înregistrate s-au folosit fotorezistori pe bază de β-Ga_2O_3 și Ga_2Se_3/Ga_2O_3, respectiv. Măsurările transmitanței coloanei aer-O_3 s-au realizat simultan în ambele benzi de absorbție a ozonului (banda UV-C și banda verde-roșu) la lungimi de undă 255 nm și 590 nm.

REZULTATE EXPERIMENTALE ȘI DISCUȚII

După cum se vede în figura 1a, în diagrama XRD a cristalului GaSe se evidențiază patru linii intense la unghiurile 2θ egale cu 11,10°, 22,26°, 45,60° și 57,88°. Aceste linii, conform cardului PDF 370931, se identifică drept difracție a razelor cu lungimea de undă λ=1,54060 Å de la ansamblurile de plane cu indicii Miller (0 0 2), (0 0 4), (0 0 8) și (2 0 2) a structurii hexagonale a politipului ε-GaSe cu parametrii rețelei a=3,749 Å, c=15,907 Å și γ=120°.

Diagrama XRD a materialului obținut prin oxidarea plăcilor de GaSe cu grosimea d≤100 µ este prezentată în figura 1. Liniile de difracție a razelor X din această diagramă, conform cardului PDF 43-1012, corespund politipului β-Ga_2O_3 (grupa spațială C2/m) cu parametrii celulei monoclinice a=12,23 Å, b=3,04 Å, c=5,800 Å și β=103,7°.

Compoziția elementară a materialului obținut prin oxidarea termică a plăcilor de ε-GaSe a fost studiată folosind spectrele EDXS. În figura 2 sunt prezentate spectrele EDX ale materialului obținut prin oxidarea plăcilor monocristaline de GaSe la temperatura de 820 °C și de 900 °C timp de 30 min. și 6 ore, respectiv. Tot aici sunt prezentate concentrațiile atomilor din aceste probe. Potrivit diagramei, carbonul este absorbit pe suprafața probei din atmosferă, iar Cu este ca impuritate în galiul folosit la obținerea monocristalelor de GaSe.

Prezența la suprafața probei TT în aer la 900 °C timp de 6 ore de GaSe a surplusului de 0,31% at. de Cu este rezultat experimental. După pașaportul tehnic al materialului Ga(6N), cantitatea de Cu este mult sub 0,3% at. Una dintre explicațiile acestei

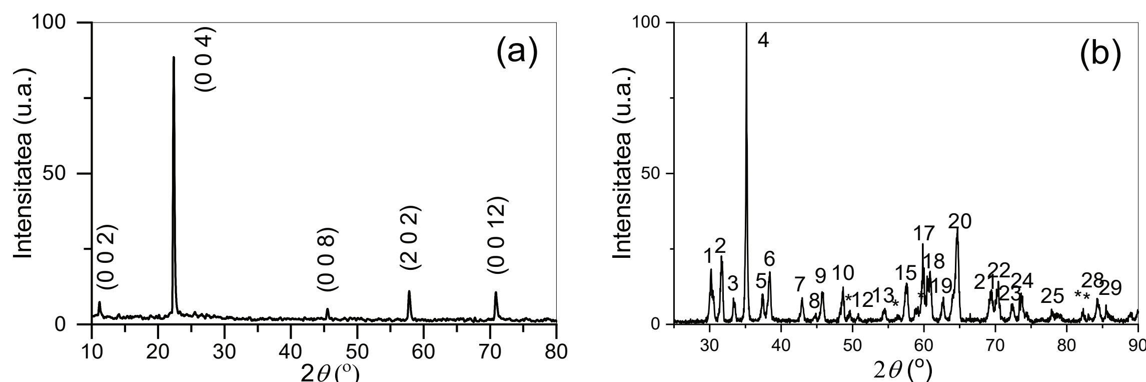


Figura 1. Diagrama XRD a cristalelor GaSe crescute prin metoda Bridgman (a) și diagrama XRD a materialului obținut prin TT la 900 °C în aer timp de 6 ore a monocristalelor GaSe cu indicii Miller: 1 – $(\bar{4}\ 0\ 1)$; 2 – (0 0 2); 3 – $(\bar{1}\ 1\ 1)$; 4 – (1 1 1); 5 – (4 0 1); 6 – $(\bar{3}\ 1\ 1)$; 7 – (2 0 2); 8 – (6 0 0); 9 – (1 1 2); 10 – (5 1 0); 15 – $(\bar{3}\ 1\ 3)$; 20 – (0 2 0); 22 – (0 2 2); 28 – (3 1 4).

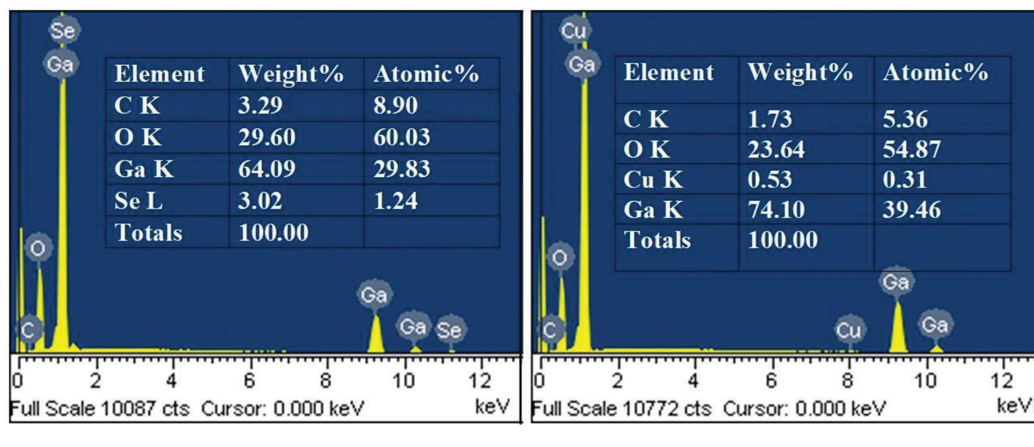
cantități mici de Cu rezidă în faptul că ionii de Cu^{+1}, având raza ionică mai mare ca razele elementelor componente Ga, Se și O, au o probabilitate mică de a se distribui uniform în materialul inițial și în compozițiile sintetizate. După cum se știe, calcogenii de lamelați posedă proprietatea de autocurățire, datorită căreia atomii impuri se acumulează în spațiul dintre împachetările elementare [6]. Ionii de Cu, îndeosebi la temperaturi înalte, difuzează spre suprafața plăcilor de GaSe formând clustere cu concentrații mult mai mari decât în galiul inițial (date obținute experimental). Această interpretare este susținută și de faptul că în rezultatul TT în aer a plăcilor de GaSe (din același lingou) la temperatura de 820 °C timp de 30 min. nu se detectează urme ale ionilor de Cu (figura 2a).

Putem admite că în stratul de la suprafața eșantionului obținut la temperatura de 820 °C se conține, odată cu oxidul β-Ga_2O_3, și o cantitate mică (~1,0%) de Ga_2Se_3 nanostructurat. Grosimea stratului de material penetrat prin spectroscopia EDX poate fi apreciată folosind formula Kanaya-Okayama [7]:

$$R = \frac{0{,}0276}{\rho}\frac{A}{Z^{\delta}}E_0^{\gamma}\ [\mu m], \qquad (2)$$

unde R – grosimea stratului în (µm), ρ – densitatea (g/cm³), E_0 – energia electronilor (keV), A și Z – respectiv greutatea atomică și numărul de ordine ale elementului chimic. Grosimea stratului de β-Ga_2O_3 și Ga_2Se_3 de pe suprafața plăcii de GaSe, care poate fi penetrată cu fascicolul de electroni cu energia E_0=20 keV pentru densitatea $\rho_{Ga_2O_3}$=5,88 g/cm³ și $\rho_{Ga_2Se_3}$=4,92 g/cm³ este de ~1,0 µm și 1,06 µm, respectiv. Întrucât inițierea stratului de ρ-Ga_2O_3 are loc la suprafață, iar faza Ga_2Se_3 se formează în volumul plăcii de GaSe [8; 9], raportul concentrației $C_{Ga_2Se_3}/C_{Ga_2O_3}$ în materialul format prin TT în aer la temperatura 820 °C timp de 30 min va fi în creștere odată cu grosimea stratului de compozit Ga_2O_3/Ga_2Se_3.

În lucrarea [10] au fost minuțios studiate transformările de fază în monocristalele GaSe la TT în aer la temperaturi din intervalul 400÷900 °C, fiind demonstrat faptul că faza Ga_2Se_3 se formează la temperatura



Element	Weight%	Atomic%
C K	3.29	8.90
O K	29.60	60.03
Ga K	64.09	29.83
Se L	3.02	1.24
Totals	100.00	

Element	Weight%	Atomic%
C K	1.73	5.36
O K	23.64	54.87
Cu K	0.53	0.31
Ga K	74.10	39.46
Totals	100.00	

Figura 2. Spectrele EDXS ale suprafeței plăcii monocristaline GaSe supuse TT în aer la temperatura de 820 °C timp de 30 min. (a) și la temperatura de 900 °C timp de 6 ore (b).

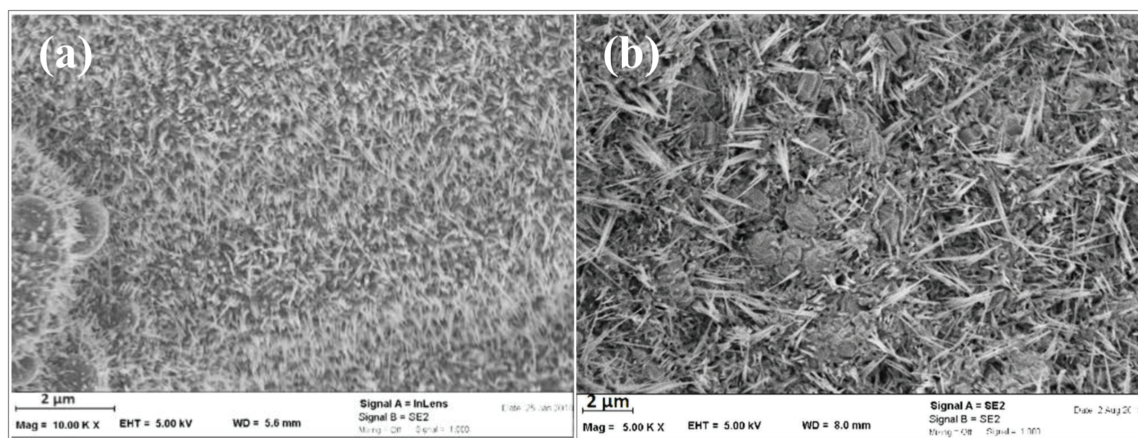


Figura 3. Imaginile SEM ale suprafeței (0 0 0 1) a monocristalului ε-GaSe după TT în aer la temperatura de 900 °C timp de 30 min. (a) și nanostructurarea stratului de β-Ga_2O_3 obținut la 900 °C timp de 6 ore (b).

de 650 °C și mai mare. La temperatura TT de 900 °C această fază trece în β-Ga_2O_3.

Pe suprafața ondulară a suprafeței eșantionului obținut la temperatura 900 °C se observă nanofire recipiente (figura 3a, b). Marginea benzii de absorbție a acestui eșantion a fost analizată din spectrul de reflexie difuză (figura 4b) folosind funcția Kubelka-Munk [11]:

$$F(R_d) = \frac{(1-R_d)^2}{2R_d} = \frac{\alpha}{s},$$

unde R_d este coeficientul de reflexie difuză a radiației incidente, α – coeficientul de absorbție în cm^{-1} și este factorul de împrăștiere a radiației, mărime care nu depinde de λ pentru particule mai mari ca lungimea de undă [12]. Lărgimea benzii interzise a stratului de β-Ga_2O_3 determinată prin extrapolarea curbei $(\alpha/S\cdot h\nu)^2$ la energia fotonilor hν=0, după cum se vede în figura 4b, este egală cu 4,60 eV.

În lucrările [13-15] se demonstrează că atât în monocristalele de β-Ga_2O_3, cât și în β-Ga_2O_3 nanostructurat, marginea benzii de absorbție este formată din două subbenzi cu margini la 4,79 eV (259 nm) și 4,52 eV (274 nm) prin tranziții optice bandă-bandă și respectiv prin tranziții electronice de pe un nivel acceptoriu în bandă de conducție [15]. Totodată, în lucrările [16-19] se demonstrează că lărgimea benzii interzise a oxidului β-Ga_2O_3 nanostructurat variază în intervalul larg de energie de la 5,1 eV (240 nm) până la 4,4 eV (280 nm), în dependență de temperatura de obținere a materialului din intervalul 875÷1000 °C, de concentrația dopanților (Sn, Fe), de compoziția soluției [19] sau de compoziția atmosferei în care se face TT [20]. Lărgimea benzii interzise a micro- și nanoparticulelor β-Ga_2O_3, călite în oxigen (O_2) și azot (N_2) la temperatura de 900 °C, este mai mică cu ~0,42 eV față de valoarea medie a lungimii benzii interzise a compusului β-Ga_2O_3 egală cu 4,8 eV. În conformitate cu cele menționate mai sus, lărgimea benzii interzise a ansamblului de nanoformațiuni de β-Ga_2O_3, obținute prin TT în aer la temperatura de 900 °C timp de 6 ore a lamelor de GaSe determinate experimental (figura 4b) egale cu 4,60 eV, are multiple confirmări descrise în literatura de specialitate.

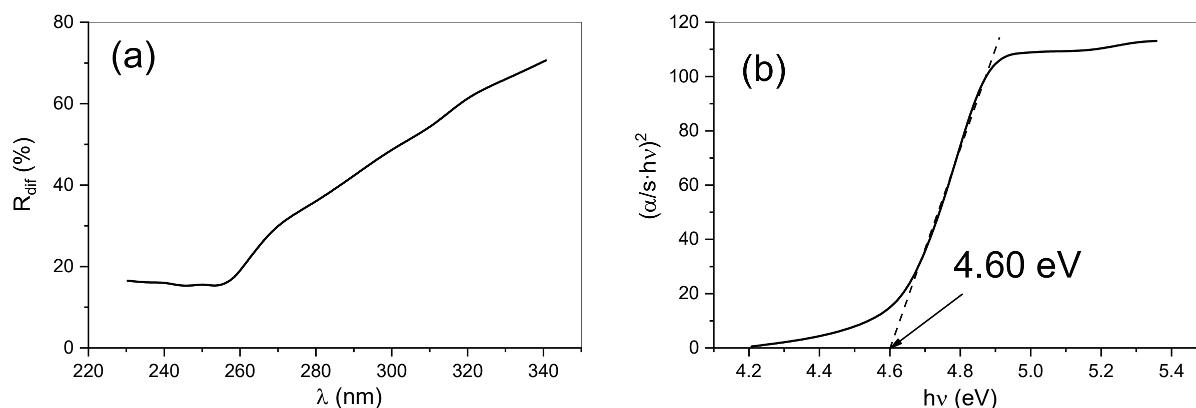


Figura 4. Spectrul de reflexie difuză a luminii de la suprafața stratului de β-Ga_2O_3 format pe suprafețele plăcii de GaSe prin TT în aer la temperatura de 900 °C timp de 6 ore (a) și analiza marginii de absorbție a stratului de β-Ga_2O_3 (b).

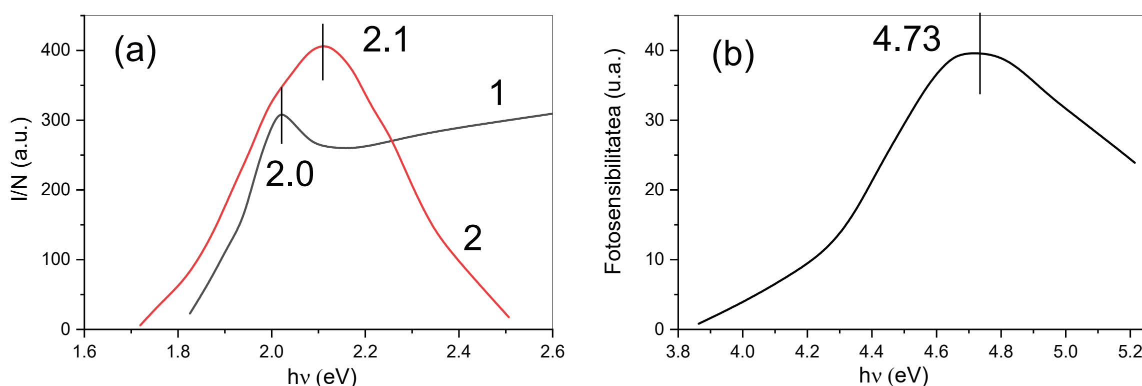


Figura 5. Fotosensibilitatea monocristalelor ε-GaSe (a, curba 1) și a compozitului Ga_2O_3/Ga_2Se_3 obținut prin TT în aer la temperatura 900 °C timp de 30 min. a plăcilor de GaSe cu grosimea ~140 μm (a, curba 2) și a fotorezistorului pe bază de nano- microcristalite de β-Ga_2O_3 obținut prin TT în aer la 900 °C timp de 6 ore a plăcilor de GaSe cu grosimea de ~140 μm (b).

În figura 5a este prezentată dependența intensității fotocurentului raportată la numărul de fotoni incidenți de lungimea de undă a fotorezistorului pe baza unei plăci monocristaline de GaSe (figura 5a, curba 1) și a compozitului Ga_2Se_3/Ga_2O_3 (curba 2). Marginea benzii de absorbție a cristalelor ε-GaSe este formată din absorbția excitonică cu maxim de intensitate centrată la 618 nm (2,0 eV), energia de legătură a perechii electron-gol fiind de 20 meV [21-23]. Astfel, la temperatura camerei excitonii sunt parțial ionizați termic. După cum se vede din figura 5a (curba 1) distribuția spectrală a fotocurentului raportat la numărul de fotoni incidenți (FS) pe suprafața fotorezistorului de ε-GaSe conține un pic cu maxim centrat la 2,0 eV mărime care coincide cu maximul benzii excitonice. Această particularitate este determinată de surplusul de purtători de sarcină de neechilibru generați prin disocierea termică a excitonilor. Caracteristic pentru spectrul FC al cristalelor GaSe este majorarea fotocurentului odată cu energia fotonilor incidenți determinată de densitatea mică a stărilor de suprafață și de majorarea coeficientului de absorbție. Fotorezistorul pe baza compozitului Ga_2O_3/Ga_2Se_3 obținut prin TT în aer la 900 °C timp de 30 min. a plăcii de GaSe posedă fotosensibilitate în intervalul lungimilor de undă de la 500 nm (2,48 eV) până la 650 nm (1,90 eV) cu maxim centrat la 2,10 eV (590 nm), mărime care corelează bine cu marginea benzii de absorbție a compusului Ga_2Se_3. În lucrarea [24] este studiată marginea benzii fundamentale și fotoconductibilitatea monocristalelor Ga_2Se_3 din care s-a determinat lărgimea benzii interzise egale cu 1,84 eV. Banda de fotoconductibilitate a acestor cristale acoperă intervalul energetic de la 1,6 eV până la 2,4 eV cu maxim centrat la ~2,0 eV. Deplasarea spre energii mari a maximului benzii de fotoconductibilitate a compozitului Ga_2Se_3/Ga_2O_3 cu ~1,0 eV față de acesta în cristalele Ga_2Se_3 poate fi explicată prin micro- și nanogranularea materialului și totodată prin prezența unei concentrații de β-Ga_2O_3 în eșantion. Această banda de FS se atribuie procesului de fotogenerare a purtătorilor de sarcină de neechilibru în cristalitele de Ga_2Se_3 din compozitul Ga_2O_3/Ga_2Se_3 din cauza că în această regiune spectrală compusul β-Ga_2O_3 este optic transparent, iar reflexia multiplă a radiației în aceste cristalite stimulează absorbția fotonilor în cristalitele de Ga_2Se_3. În figura 5b este prezentată fotosensibilitatea stratului de β-Ga_2O_3 obținut prin oxidare în atmosferă la temperatura de 900 °C a plăcii de GaSe cu grosimea 140 μm timp de 6 ore.

Proprietățile fotoelectrice ale compusului β-Ga_2O_3 în straturi subțiri policristaline și în straturi amorfe sunt analizate în lucrările [25; 26]. Atât fotorezistorii policristalini, cât și acei pe baza stratului amorf de Ga_2O_3 manifestă fotosensibilitate în intervalul spectral 220÷300 nm cu maxim centrat la 254 nm cu fotorăspunsul de ~0,05 A/W.

Menționăm că maximul benzii sensibilității spectrale a fotorezistorului din β-Ga_2O_3 nanostructurat, obținut prin TT în aer îmbogățit cu vapori de apă a plăcilor din soluții solide GaS_xSe_{1-x} cu x=0,17 studiat anterior [27], corespunde lungimii de undă 246 nm (5,04 eV). Maximul benzii fotosensibilității straturilor de β-Ga_2O_3 variază în funcție de structura și dopantul acestuia [28].

Ozonul este o moleculă formată din trei atomi de oxigen aranjați în vârfurile unui triunghi isoscel cu unghi de la vârf de 116° 49'. Modurile de vibrație ale acestei molecule, după simetria C_{2V}, sunt clasificate analogic cu cele ale moleculei H_2O. Vibrații de valență simetrice cu frecvența $\tilde{\nu}_1$ =1110 cm^{-1}, vibrații deformaționale simetrice $\tilde{\nu}_2$=705 cm^{-1} și vibrații de valență antisimetrice $\tilde{\nu}_3$ =1042 cm^{-1} [29], cei 18 electroni de valență ai moleculei O_3 sunt repartizați după Herzberg în cinci stări electronice, starea fundamentală $\tilde{X}$ și patru stări electronice excitate ($\tilde{A}$, $\tilde{B}$, $\tilde{C}$, $\tilde{D}$) cu energii minime cuprinse în intervalul numerelor de undă de la 10000 cm^{-1} (λ=1000 nm) până la 33000 cm^{-1} (λ=300 nm) [30].

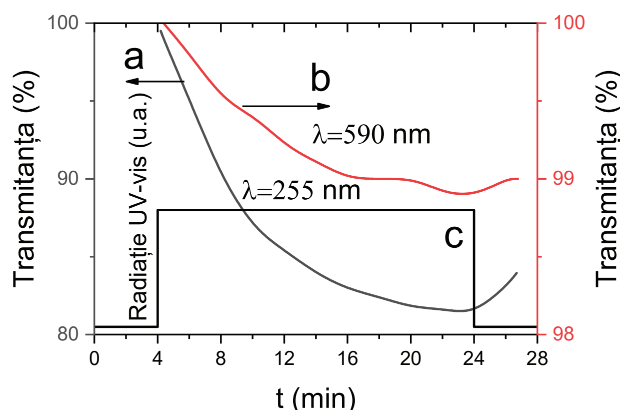


Figura 6. Transmitanța (T%) la lungimea de undă 255 nm a coloanei de aer – O_3 cu lungimea de 50 cm în funcție de durata iradierii UVC-vizibil a lămpii cu arc electric în Xe cu puterea 1000 W; (a) transmitanța în bandă spectrală 220÷320 nm și (b) transmitanța în banda verde-roșie (500÷700) nm a coloanei de O_3 aer cu lungimea de 3 m; (c) intensitatea radiației UV-vis în timp.

În intervalul lungimilor de undă de la 220 nm (6,20 eV) până la 1000 nm (1,24 eV) se evidențiază bine patru benzi electronice cu structură vibrațională de absorbție a radiației de către moleculele O_3 [29; 30]. Dintre acestea, pentru detectarea ozonului din atmosferă cel mai frecvent sunt folosite banda Hartley, care acoperă intervalul de lungimi de undă de la 230 nm (5,39 eV) până la 300 nm (4,13 eV) cu maxim de intensitate centrat la 255 nm (4,86 eV) și banda din regiunea vizibilă (banda Chapuis) din intervalul 550÷700 nm cu maxim de intensitate ~590 nm (2,10 eV). Coeficientul de absorbție a ozonului atmosferic la presiune normală la lungimea de undă 255 nm este ~120 cm^{-1}, pe când în centrul benzii verde-roșu la lungimea de undă 590 nm este ~0.05 cm^{-1}.

După cum se vede în figura 5a (curba 2), banda de fotosensibilitate a fotorezistorului obținut prin TT în aer la temperatura de 900 °C timp de 30 min. se încadrează bine în banda de absorbție a ozonului cu maxim de 590 nm. Și banda de fotosensibilitate a fotorezistorului pe bază de β-Ga_2O_3, obținut prin TT în aer la temperatura de 900 °C timp de 6 ore a lamei de GaSe, corelează bine cu banda Hartley de absorbție a moleculelor O_3 la presiune normală.

În figura 6 sunt prezentate dependențele $T(t)$ ale coloanei de aer-O_3 cu lungimea de 50 cm în funcție de durata iradierii lămpii cu arc electric în Xe cu puterea de 1000 W. Așadar, se observă o micșorare mai pronunțată a transmitanței coloanei de aer-O_3 în primele 18 minute atât în banda de absorbție (220÷320) nm, în care coeficientul de transmisie se micșorează de la 100% până la 84%, cât și, respectiv, în banda 500÷700 nm această micșorare a transmitanței este de ~0,07% pentru o coloană de aer cu lungime de 3 m. Coeficientul de absorbție α a ozonului din atmosferă și transmitanța t a coloanei de amestec aer-O_3 cu lungimea l sunt prezente în legea generalizată a lui Lambert [31]:

$$t = \frac{I_t}{I_0} = -\exp(-\alpha l), \qquad (4)$$

unde I_t, I_0 reprezintă intensitatea radiației care trece prin mediul absorbant și, respectiv, prin mediul optic transparent, iar α este coeficientul de absorbție. După Bouguer, coeficientul de absorbție este proporțional cu concentrația C a moleculelor absorbante [32]:

$$\alpha = A \cdot C, \qquad (5)$$

unde A este o constantă caracteristică moleculelor date, mărime care nu depinde de lungimea de undă. Pentru coeficientul de transmisie a radiației la lungimea de undă λ=235 nm egal cu t=0,84, din formula (5) rezultă $A \cdot C = 5{,}8 \cdot 10^{-3}$ cm^{1}.

CONCLUZII

Nanocompozitul β-Ga_2O_3/Ga_2Se_3 manifestă fotosensibilitate în regiunea verde-roșu a spectrului. Banda de fotosensibilitate se încadrează exact în banda de absorbție a ozonului (O_3) cu maxim centrat la lungimea de undă 590 nm.

Straturile de β-Ga_2O_3 obținute prin TT în aer la temperatura 900 °C timp de 30 min. și, respectiv, 6 ore pot servi ca senzori de O_3 din atmosfera normală după benzile de absorbție din regiunea UV-C și, respectiv, regiunea verde-roșu.

BIBLIOGRAFIE

1. Berale, E., Zapan, M. Chimie organică. În: Tehnica, 1977, p. 680.
2. Berger, Olena, et al. Influence of microstructure of tungsten oxide thin films on their general performance as ozone and NOx gas sensor. In: Smart Sensors, Actuators, and MEMS. 2003. SPIE.
3. Ziegler, Daniele, et al. Barium hexaferrite thick-films for ozone detection at low temperature. In: Solid State Ionics, 2018, vol. 320, 24-32.

4. Korotcenkov, Gh., Brinzari, V., Cho, B.K. In2O3-and SnO2-based ozone sensors: Design and characterization. In: Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences, 2018, vol. 43, no. 2, 83-132.

5. Washenfelder, R.A., et al. Measurement of atmospheric ozone by cavity ring-down spectroscopy. In: Environmental science & technology, 2011, vol. 45, no. 7, 2938-2944.

6. Medvedeva, Z.S. Khal'kogenidy elementov III B podgruppy periodicheskoy sistemy. Nauka, 1968.

7. Kanaya, K., Okayama, S. Penetration and energy-loss theory of electrons in solid targets. In: Journal of Physics D: Applied Physics, 1972, vol. 5, no. 1, 43-58.

8. Kowalski, B.M., et al. Role of humidity in oxidation of ultrathin GaSe. In: Materials Research Express, 2019, vol. 6, no. 8, 085907.

9. Beechem, T.E., et al. Oxidation of ultrathin GaSe. In: Applied physics letters, 2015, vol. 107, no. 17, 173103.

10. Siciliano, T., et al. Thermal oxidation of amorphous GaSe thin films. In: Vacuum, 2013, vol. 92, 65-69.

11. Boldish, S.I., White, W.B. Optical band gaps of selected ternary sulfide minerals. In: American Mineralogist, 1998, vol. 83, no. 7-8, 865-871.

12. Murphy, A.B. Modified Kubelka–Munk model for calculation of the reflectance of coatings with Washenfelder, R.A., et al. Measurement of atmospheric ozone by cavity ring-down spectroscopy. In: Environmental science & technology, 2011, vol. 45, no. 7, 2938-2944.

13. Tippins, H.H. Optical absorption and photoconductivity in the band edge of $\beta - Ga_2O_3$. In: Physical Review, 1965, vol. 140, no. 1A, p. A316.

14. Ueda, N., et al. Anisotropy of electrical and optical properties in β-Ga2O3 single crystals. In: Applied physics letters, 1997, vol. 71, no. 7, 933-935.

15. Jangir, R., et al. Synthesis and characterization of β-Ga2O3 nanostructures grown on GaAs substrates. In: Applied Surface Science, 2011, vol. 257, no. 22, 9323-9328.

16. Chen, Z., et al. The impact of growth temperature on the structural and optical properties of catalyst-free β-Ga2O3 nanostructures. In: Materials Research Express, 2016, vol. 3, no. 2, 025003.

17. Lin, C.H., Lee, C.T. Ga2O3-based solar-blind deep ultraviolet light-emitting diodes. In: Journal of Luminescence, 2020, vol. 224, 117326.

18. Du Xuejian, et al. Preparation and characterization of Sn-doped β-Ga2O3 homoepitaxial films by MOCVD. In: Journal of Materials Science, 2015, vol. 50, 3252-3257.

19. Zhang, N., et al. Structural and electronic characteristics of Fe-doped β-Ga2O3 single crystals and the annealing effects. In: Journal of Materials Science, 2021, vol. 56, no. 23, 13178-13189.

20. Nieto-Caballero, F.G., et al. β-Ga2O3 Particles Formed of a Complex Organic by Electrolysis. In: Int. J. Electrochem. Sci, 2015, vol. 10, 9742-9750.

21. Le Toullec, R., et al. Optical constants ofε-GaSe. In: Il Nuovo Cimento B (1971-1996), 1977, vol. 38, no. 2, 159-167.

22. Le Toullec, R., Piccioli, N., Chervin, J.C. Optical properties of the band-edge exciton in GaSe crystals at 10 K. In: Physical Review B, 1980, vol. 22, no. 12, 6162-6170.

23. Zalamai, V.V, et al. Wannier–Mott excitons in GaSe single crystals. In: Journal of Optics, 2020, vol. 22, no. 8, 085402.

24. Bletskan, D.I., Kabatsii, V.N., Kranjčec, M. Photoelectric properties of ordered-vacancy Ga2Se 3 single crystals. In: Inorganic Materials, 2010, vol. 46, 1290-1295.

25. Huang, Lu, et al. Comparison study of β-Ga2O3 photodetectors grown on sapphire at different oxygen pressures. In: IEEE Photonics Journal, 2017, vol. 9, no. 4, 1-8.

26. Cui, Shujuan, et al. Room-Temperature Fabricated Amorphous Ga2O3 High-Response-Speed Solar-Blind Photodetector on Rigid and Flexible Substrates. In: Advanced Optical Materials, 2017, vol. 5, no. 19, 1700454.

27. Sprincean, V., et al. Photodetector Based on β-Ga2O3 Nanowires on GaSxSe1-X Solid Solution Substrate. In: International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering, 2023, Springer, 231-241.

28. Zhao, X., et al. Improvement for the performance of solar-blind photodetector based on β-Ga2O3 thin films by doping Zn. In: Journal of Physics D: Applied Physics, 2017, vol. 50, no. 8, 085102.

29. Banwell, C.N. Fundamentals of molecular spectroscopy. In: McGraw-Hill Book Company 1983, p. 107.

30. Herzberg, G. Molecular Spectra and Molecular Structure. III. Electronic Spectra and Electronic Structure of Polyatomic Molecules. In: Van Nostrand-Reinhold, New York, 1966, p. 617.

31. Ditchburn R.W. Light. In: London, Glasgow by Blackie & Son, 1963, p. 413.

32. Landsberg, G. Optica. In: Editura Tehnică București, 1951, p. 430.

NOTĂ. Această cercetare a fost finanțată de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova în cadrul subprogramului *Metode fizice avansate și tehnologii bazate pe UAV pentru monitorizare complexă, evaluare și modelare* cu cifrul 011210 și al proiectului internațional din cadrul programului NATO Știință pentru Pace și Securitate (SPS) *Tehnologii avansate pentru reziliență fizică a infrastructurilor critice* (APRIORI), nr. SPS MYP G6140.

CARACTERISTICI COMPOZIȚIONALE ALE EXTRACTELOR ALCOOLICE DIN COACĂZĂ NEAGRĂ (*Ribes nigrum*), VIȘINĂ (*Prunus cerasus*) ȘI CIREAȘĂ AMARĂ (*Prunus avium*)

CZU: 663.83
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.02

Doctor în științe chimice, conferențiar universitar
Ecaterina COVACI
Laureată a Premiului AȘM în domeniul ingineriei „Boris Lazarenko" pentru anii 2022–2023
E-mail: ecaterina.covaci@enl.utm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8108-4810
Universitatea Tehnică a Moldovei

COMPOSITION FEATURES OF ALCOHOLIC EXTRACTS FROM BLACKCURRANT (*Ribes nigrum*), SOUR CHERRY (*Prunus cerasus*) AND BITTER CHERRY (*Prunus avium*)

Summary. The paper elucidates the potential of biologically active substances of sour cherry, blackcurrant, and bitter cherry fruits through the prism of fundamental research and quantifications achieved through analytical methods of study. The hydro-alcoholic extracts from blackcurrant and sour cherry presented values of over 90% DPPH• radical inhibition, being also the most stable by composition during storage of 30 and 90 days. Based on the HPLC representatives, it was established that the main anthocyanin components in sour cherry extracts are: cyanidin-3-*O*-glucosyl-rutinoside, (2.4 mg/100 g), cyanidin-3-*O*-rutinoside, (162 mg/100 g) and cyanidin-3-*O*-monoglucosil-rutinoside (3.86 mg/100 g). These anthocyanin compounds represent over 62.8% of the 7 anthocyanins identified in blackcurrant extract. A major positive correlation, $R^2 = 0.98$ and $p < 0.01$, between antioxidant capacity, anthocyanin content, and color parameters, was established confirming that these phenolic compounds are the most important color constituents in the analyzed fruits. Thus, fresh or frozen cherry and blackcurrant fruits are an excellent source of phenolic substances, rich in vitamins and resistant to oxidation.

Keywords: antioxidant capacity, bitter cherry, blackcurrant, phenolic compounds, anthocyanin content, colour parameters, and sour cherry.

Rezumat. Lucrarea elucidează potențialul de substanțe biologic active al fructelor de vișină, coacăză neagră și cireașă amară prin prisma cercetărilor fundamentale și a cuantificărilor realizate prin metode analitice de studiu. Extractele hidroalcoolice din coacăza neagră și vișină au prezentat valori de peste 90% de inhibare a radicalului DPPH•, fiind și cele mai stabile după compoziție pe durata păstrării de 30 și 90 de zile. În baza reprezentanților HPLC s-a determinat că principalele componente antocianice din extractele de vișină sunt cianidin-3-*O*-glucosil-rutinozida (2,4 mg/100 g), cianidin-3-*O*-rutinozida (162 mg/100 g) și cianidin-3-*O*-monoglucozida (3,86 mg/100 g). Acești compuși antocianici reprezintă peste 62,8% din cei 7 antociani identificați în extractul de coacăză neagră. Au fost stabilite corelații pozitive majore, $R^2 = 0,98$ și $p < 0,01$, între capacitatea antioxidantă, conținutul de antociani și parametrii de culoare, care confirmă că acești compuși fenolici sunt cei mai importanți constituenți ai culorii în fructele analizate. Astfel, fructele de vișină și coacăză neagră, în formă proaspătă sau congelată, constituie o sursă excelentă de substanțe fenolice, bogate în vitamine și având o rezistență foarte mare la oxidare.

Cuvinte-cheie: capacitate antioxidantă, cireașă amară, coacăză neagră, compuși fenolici, conținutul de antociani, parametri cromatici și vișina.

INTRODUCERE

În ultimii ani, extractele de plante și compușii bioactivi naturali au substituit antioxidanții sintetici, devenind componente ale produselor alimentare, preparatelor farmaceutice și cosmetice funcționale. Acest lucru se datorează cererii ascendente de pe piață pentru preparate naturale, care pot înlocui componentele sintetice a căror utilizare trebuie limitată. Prin urmare, cercetările privind selectarea și caracterizarea chimică a diferitor materii prime vegetale, precum și bioactivitatea, biodisponibilitatea substanțelor biologic active obținute din ele prezintă un interes științific și practic deosebit [1-2].

Multe boli degenerative, cum ar fi cancerul, ateroscleroza și diabetul zaharat, rezultă din efectele nocive ale radicalilor liberi asupra sistemelor celulare. Extractele de plante conțin compuși bioactivi care acționează ca antioxidanți și pot neutraliza activitatea radicalilor liberi. Așadar, antioxidanții sunt considerați compuși

preventivi, deoarece pot repara daunele cauzate de radicalii liberi.

Un grup mare de compuși biologic activi sunt cei fenolici. Aceştia constituie metaboliți secundari ai plantelor care conțin inele benzenice cu unul sau mai mulți substituenți hidroxilici, variind de la molecule fenolice simple la structuri foarte complexe [3]. Compușii fenolici au cele mai puternice proprietăți antioxidante și antiradicalice dintre toți metaboliții secundari, ei reacționând cu o gamă largă de radicali liberi, inclusiv anioni hidroxil, superoxid și alți radicali organici și non-organici. Polifenolii pot spori, de asemenea, acțiunea altor antioxidanți, inclusiv a vitaminelor liposolubile și substanțelor solubile în apă cu greutate moleculară mica [4].

Valoarea nutritivă a fructelor depinde de calitatea, compoziția chimică și cantitatea substanțelor constitutive, ceea ce determină efectul terapeutic și profilactic al acestora asupra corpului uman. Substanțele biologic active din fructele sezoniere – coacăza neagră, vișina și cireașa amară –, sunt bine cunoscute și pe larg aplicate în industriile cosmetică, alimentară, nutraceutică și în medicină. Principalii compuși apreciați sunt cei fenolici (antociani, leucoantociani, catechine, flavonoli etc.), vitaminele și mineralele. Aceste materii prime vegetale cultivate sezonier în Republica Moldova sunt utilizate atât proaspete, cât și conservate (inclusiv gemuri), uscate, congelate, ca infuzii, băuturi răcoritoare, extracte concentrate etc.

Potrivit cercetărilor efectuate de R. Gutiérrez-Escobar, pot fi utilizate diferite tehnici pentru analizarea conținutului de compuși polifenolici din probele experimentale [5]. Aceste tehnici se rezumă în următoarele: metode spectroscopice [6] (NIR [7] și absorbanta UV prin indice Folin-Ciocalteu [8], indice polifenolic [9] etc.; metode cromatografice [10] (cromatografia de gaz [11], cromatografia lichidă de înaltă performanță [12], cromatografia lichidă de performanță ultraînaltă [13]) și alte alternative analitice [14-16] (nas și limbă electronice). Cea mai exactă metodă este cromatografia lichidă de performanță ultraînaltă (UHPLC), în timp ce tehnicile spectroscopice sunt cele mai simple, dar mai puțin selective.

Prezentul studiu a rezumat cercetările privind compoziția și proprietățile antioxidante ale extractelor hidroalcoolice din trei fructe: coacăza neagră (*Ribes Nigrum*), vișina (*Prunus Cerasus*) și cireașa amară (*Prunus Avium*), specii temperate, adaptate la clima Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Studiile științifice practice axate pe prepararea și studierea compozițională a extractelor din cele trei fructe au fost realizate în cadrul Centrului de Cercetări Oenologice, Facultatea Tehnologia Alimentelor a Universității Tehnice a Moldovei. Etapele tehnologice de obținere a extractelor hidroalcoolice din fructele care au constituit obiectul studiului sunt prezentate în figura 1. Fructele studiate au fost procesate la coacere tehnologică deplină, mărunțite și supuse extracției alcoolice timp de 24 de ore, cu agitarea periodică. Ulterior, din amestecul obținut a fost separată partea solidă de cea lichidă, s-a realizat filtrarea grosieră, extractele fiind păstrate în continuare la temperatura de 20 °C.

În scopul stabilirii valorice a unor indici cromatici (Ic – intensitatea colorantă, puritatea culorii) și specifici profilului antocianic au fost utilizate metodele de analiză ce figurează în literatura de specialitate [17].

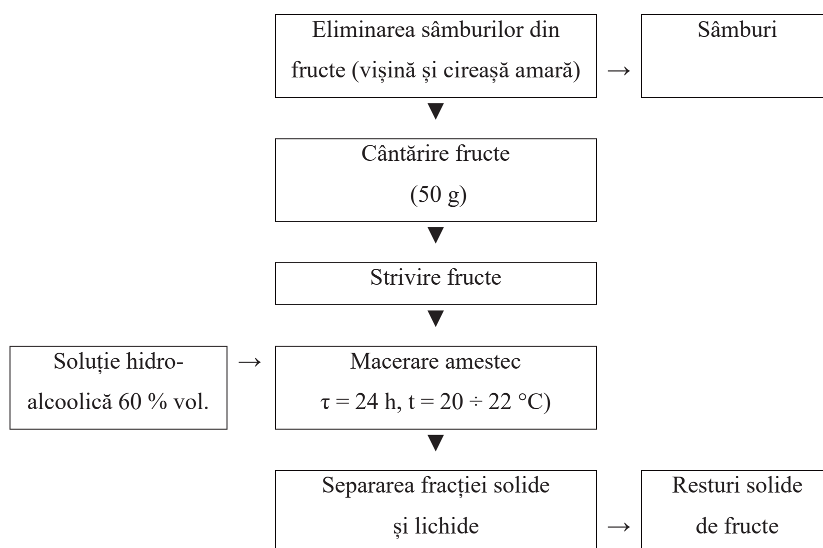


Figura 1. Etapele tehnologice de obținere a extractelor hidroalcoolice din vișină, cireașă amară și coacăză neagră.

Pentru a evalua indicele cromatic Ic, probele experimentale au fost centrifugate (2000 rpm timp de 15 minute), fiindu-le apreciată absorbanța la 420, 520 și 620 nm, în cuve de 1 mm. Fiecare dintre aceste lungimi de undă este responsabilă pentru propriul spectru de lumină: galben (420 nm), roșu (520 nm) și, respectiv, violet (620). În baza valorilor obținute la spectrofotometru T 80 au fost calculați parametrii cromatici conform expresiilor (1) ÷ (4):

a) intensitatea culorilor: $Ic = A_{420}+A_{520+}A_{620}$ (1)

b) puritatea culorilor: galbenă (G), roșie (R) și violetă (V):

$$G = \frac{A_{420}}{I_c} * 100\% \quad (2)$$

$$R = \frac{A_{520}}{I_c} * 100\% \quad (3)$$

$$V = \frac{A_{620}}{I_c} * 100\%, \quad (4)$$

unde: A_{420} – capacitatea de absorbție la 420 nm;

A_{520} – capacitatea de absorbție la 520 nm;

A_{620} – capacitatea de absorbție la 620 nm.

Aprecierea capacității antioxidante prin hidratul 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH°) implică centrifugarea probelor de studiu (2000 rpm timp de 15 min.), administrarea în eprubete de sticlă a 0,1 ml de probă de analizat și 4,9 ml de DPPH° (60 Mm), amestecarea conținutului și peste 30 de minute determinarea absorbanței la 517 mm în cuve de 10 mm comparativ cu DPPH° pur. Aprecierea estimativă a capacității antioxidante (CA) se realizează prin expresia:

$$CA = \frac{A_{inițială} - A_{finală}}{A_{inițială}} * 100\,\%, \quad (5)$$

unde: $A_{inițială}$ – absorbanța probei de DPPH pur la 515 nm,

$A_{finală}$ – absorbanța amestecului după 30 de minute.

Din experiența practică, cu cât gradul de diminuare a culorii soluției de DPPH° și valoarea absorbanței finale sunt mai reduse, cu atât proba de studiu prezintă o capacitate antioxidantă mai mare. Reacția chimică produsă conform mecanismului de acțiune cu radicalul DPPH este prezentată în figura 2.

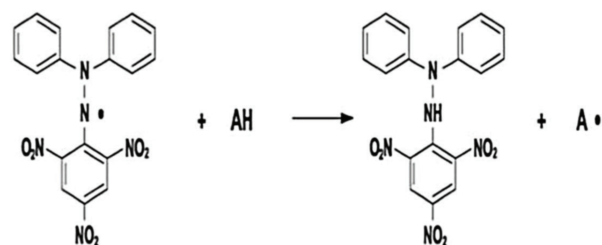


Figura 2. Principiul metodei de determinare a activității antioxidante cu ajutorul radicalului liber DPPH [18].

Datele experimentale au fost prelucrate statistic utilizând Microsoft Office Excel 2007 pentru a determina valorile medii de-a lungul erorii standard. Folosind un nivel de semnificație de p < 0,05, testele statistice ANOVA (analiza varianței – o metodă statistică utilizată pentru a testa diferențele semnificative între mediile grupurilor de date experimentale) și PCA (analiza componentelor principale ce arată dependență liniară a caracteristicilor varietale) au fost utilizate pentru a cerceta variații multiple în conformitate cu testul Pearson [19].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele experimentale (tabelul 1) denotă o valoare maximă a intensității culorii extractelor din cele două tipuri de coacăză studiate, urmată de vișină și cireașa amară. Referitor la puritatea culorilor galbenă, roșie și violetă: culoarea roșie în extracte este cuprinsă în limitele 63 ÷ 69%, iar cea violetă, cum era de așteptat, de minim 3 ÷ 9%. În dinamica păstrării extractelor aflate în studiu valoarea parametrilor cromatici s-a redus cu până la 10% peste 30 de zile și cu până la 17%, peste 90 de zile de păstrare.

Probele de extracte experimentale au fost testate pentru aprecierea capacității antioxidante prin inhibarea radicalului DPPH°, valori incluse în diagramă (figura 3). Efectul maxim de inhibare, de peste 90%, s-a determinat la extractele de coacăză neagră, manifestat prin conținutul maxim al substanțelor fenolice colorate în roșu-purpuriu – antocianii delfinidin-3-*O*-glucozidă, delfinidin-3-*O*-rutinozidă, cianidin-3-*O*-glucozidă și cianidin-3-*O*-rutinozidă, conform studiilor efectuate de Fu Liang Han în 2015 [20].

Tabelul 1

Indicele cromatic în extractele analizate, p ≤ 0,05

Probele de extracte hidroalcoolice analizate	Intensitatea culorii	Puritatea culorii, %		
		galbenă	roșie	violetă
Coacăza neagră I	5,06	27,94	68,11	3,95
Coacăza neagră II	5,68	31,81	64,88	3,31
Vișina	4,14	23,96	68,84	7,20
Cireașa amară	3,33	28,27	63,13	8,60

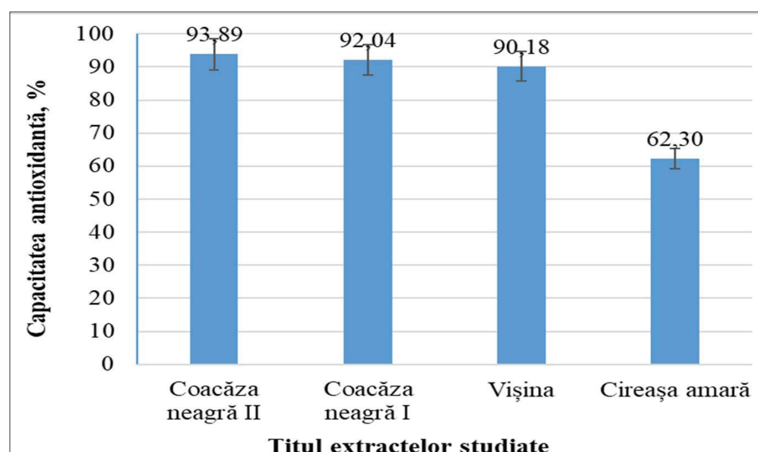


Figura 3. Rezultatele capacității antioxidante a extractelor studiate.

În raport cu spectrele de absorbţie la lungimi de undă specifice fiecărei clase de compuși, s-a determinat conținutul compușilor fenolici (figura 4). Datele obținute reprezintă media a trei determinări cu standardul deviere. Conținutul compușilor fenolici în extractele de vișină se apropie de 4 mg/g extract, urmat de extractul de coacăză cu variații între 3,5 ÷ 3,7 mg/g extract. Și vizual a fost posibil de apreciat că extractele din cireașă amară au conținuturi sub 2,25 mg/g extract.

Pe durata păstrării extractelor hidroalcoolice de studiu, conținutul compușilor fenolici variază în dinamică în limita 10 ÷ 21% din valoarea inițială a acestora (figura 4). Studiile experimentale realizate de R. Filimon et al. (2011) constată un conținut între 2,87 mg/g extract la speciile de cireș amar Amar de Maxut și cel mai important conținut, de până la 4,47 mg/g extract, la vișinele din soiul Engleze timpurii [21].

În scopul aprecierii compoziționale a extractelor hidroalcoolice privind conţinutul celor 5 antociani constitutivi a fost realizată analiza HPLC a probelor de studiu. În baza reprezentărilor HPLC s-a stabilit că principalele componente antocianice din extractele de vișină studiate au fost cianidin-3-*O*-glucosil-rutinozida (2,4 mg/100 g), cianidin-3-*O*-rutinozida (162 mg/100 g) și cianidin-3-*O*-monoglucozida (3,86 mg/100 g). Acești compuși antocianici – cianidin-3-glucosil-rutinozida și delfinidin-3-rutinozida în medie au reprezentat 62,8% și 27,0% din cei 7 antociani identificați în extractul de coacăză neagră. Compusul cianidin-3-glucosil-rutinozida este în minoritate completă față de 96% al cianidin-3-*O*-rutinozidinei. Aceste conţinuturi descriu capacitatea antioxidantă majorată a extractelor de coacăză și vișină, acțiunea acestor componente fiind determinată de grupările OH din pozițiile C3' și C4' de pe calcon [22].

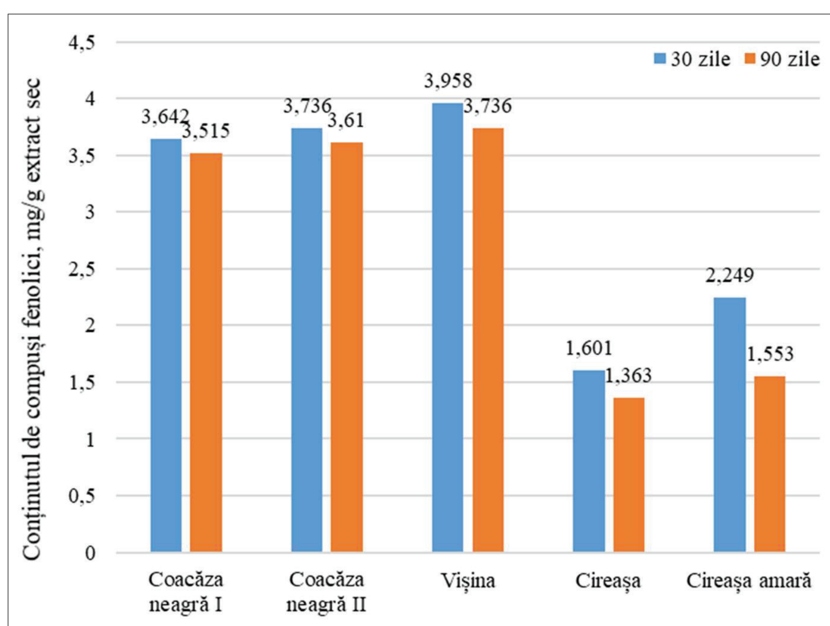


Figura 4. Dinamica conținutului de compuși fenolici pe durata păstrării.

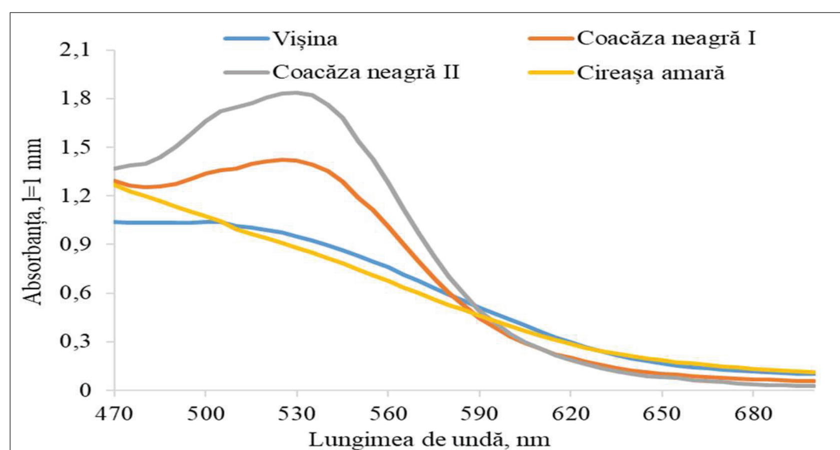


Figura 5. Analiza spectrală a extractelor aflate în studiu.

Tabelul 2

Rezultatele testului Anova

Sursa variației	SS	df	MS	F	p-value	F crit.
Între rânduri	3203609	5	640721,7	15,57182	5,42E-06	2,772853
În cadrul rândurilor	740632,3	18	41146,24			
Total	3944241	23				

Tabelul 3

Valoarea nivelului de corelare a rezultatelor experimentale ale extractelor hidroalcoolice din fructe

Parametrii corelației statistice	Capacitatea antioxidantă	Conținutul total de antociani	Intensitatea colorantă	Puritatea culorii galbene	Puritatea culorii roșii	Puritatea culorii violete
Capacitatea antioxidantă	1,0000	0,9918	0,9794	0,4777	0,7342	- 0,9983
Conținutul total de antociani	0,9918	1,0000	0,9972	0,5861	0,6414	- 0,9976
Intensitatea colorantă	0,9794	0,9972	1,0000	0,6452	0,5820	- 0,9896
Puritatea culorii galbene	0,4777	0,5861	0,6452	1,0000	- 0,2457	- 0,5286
Puritatea culorii roșii	0,7342	0,6414	0,5820	- 0,2457	1,0000	- 0,6930
Puritatea culorii violete	- 0,9983	- 0,9976	- 0,9896	- 0,5286	- 0,6930	1,0000

Referitor la principalii antociani și compuși polifenolici identificați în extractul de cireașă amară, dintre toți pigmenții identificați se remarcă abundența cianidin-3-*O*-rutinozidei. Raportată la concentrația pigmentului de 100 mg/100 g, aceasta reprezintă între 82 și 92% din conținutul total de pigmenți antocianici constitutivi. Astfel, antocianii cianidin 3-*O*-glucozida și cianidin 3-*O*-rutinozida au îmbunătățit culoarea extractelor în special prin interacțiuni intramoleculare decât prin autoasocierea acestora pe durata păstrării extractelor.

Analizând datele și spectrele obținute (figura 5), se constată un conținut ridicat de antociani în extractele studiate. Coacăza neagră și vișina au avut cele mai semnificative creșteri ale liniei spectrale la lungimile de undă cuprinse între 510 și 520 nm, specifice acestor compuși fenolici, confirmând participarea antocianilor la formarea culorii fructelor drept constituenți principali.

Rezultatele experimentale au fost prelucrate statistic, fiind stabilită corelația între parametrul capacitatea antioxidantă și valorile parametrilor cromatici/conținutul total de antociani în extractele aflate în studiu (tabelele 2 și 3).

În baza analizei de varianță (test ANOVA, factor unic) s-a calculat o probabilitate p-valoare mult mai mică decât condiția generală de $p \leq 0{,}01$, astfel, rezultatele sunt semnificative din punct de vedere statistic și poate fi stabilită corelarea.

În tabelul 3 sunt incluse corelațiile între capacitatea antioxidantă, cantitatea de antociani totali și parametrii cromatici, folosind programul Microsoft Excel®

prin opțiunea instrumente de analiză a datelor. S-a constatat o corelație pozitivă majoră (R^2=0,9918) între conținutul de antociani și intensitatea colorantă, adică un conținut scăzut de pigmenți antocianici determină valorile parametrilor cromatici să evolueze negativ, așa cum s-a întâmplat în ceea ce privește puritatea culorii violete (R^2 = - 0,9983), indicând aspectul culorii complementare albastre în compoziția cromatică a extractelor.

Între conținutul total de antociani și cei doi parametri cromatici – intensitatea culorii și puritatea culorii roșii, corelaţi mai sus, s-au găsit, de asemenea, corelații pozitive de 0,9972 şi 0,6414. Acest lucru poate fi explicat simplu prin faptul că antocianii fac parte din compușii fenolici. În extractele aflate în studiu, antocianii sunt a doua cea mai mare clasă de compuși fenolici (după hidroxicinamați), cu o rată cuprinsă între 58 ÷ 75% din totalul de compuși fenolici.

CONCLUZII

- Interesul pentru utilizarea terapeutică a produselor naturale și a terapiilor alternative, în special a celor derivate din plante, care conţin antioxidanți și compuși fenolici naturali benefici pentru sănătate a crescut datorită efectelor secundare minime, costurilor și toxicității reduse [23].
- Activitatea antioxidantă a probelor studiate a confirmat conținutul bogat al acestora în compuși fenolici, o capacitate antioxidantă mare de a capta speciile de radicali liberi și, în consecință, de a proteja membrana eritrocitelor umane împotriva deteriorării celulelor induse de ROO• [22].
- Extractele hidroalcoolice din coacăză neagră și vișină au prezentat valori de peste 90% de inhibare a radicalilor DPPH•, fiind și cele mai stabile după compoziție pe durata conservării de 30 și 90 de zile. Acestea constituie o sursă excelentă de substanţe fenolice și de vitamine, posedând o rezistență mare la oxidare. În schimb, specia de cireașă amară *Prunus Avium* nu a prezentat un conținut major de compuși fenolici, nu și-a păstrat componența bioactivă pe durata conservării și, în consecință, nu există condiţii prealabile pentru recomandarea acesteia ca sursă de extracție a substanțelor biologic active (SBA), având în vedere producția mică în comparație cu vișinele și coacăza neagră.
- Păstrarea extractelor hidroalcoolice în condiţii anaerobe, la întuneric și la o temperatură de 15 ÷ 20 °C permite conservarea potențialului bioactiv al fructelor de vișină și coacăză neagră. Potențialul biologic ridicat al fructelor de vișină și coacăză neagră demonstrat experimental permite extrapolarea posibilelor beneficii pentru sănătate în mai multe boli, cum ar fi cele cardiovasculare, diabetul, patologiile inflamatorii și hemolitice [1], precum și aplicarea acestora în formulările farmaceutice și în nutraceuticele alimentare.
- Metodele fizico-chimice (HPLC și spectrofotometrice) sunt propice pentru stabilirea concentrațiilor diferitor clase de compuși organici în probele de studiu hidroalcoolice pentru aprecierea sumară a conținutului de SBA.
- Au fost stabilite corelații pozitive majore, R^2=0,98 și $p < 0,01$, între conținutul de antociani și parametrii de culoare, confirmând că acești compuși fenolici sunt cei mai importanți constituenți ai culorii în fructele analizate.

BIBLIOGRAFIE

1. Moure, A., Cruz, J.M. Natural antioxidants from residual sources. In: Food Chem., 2001, vol. 71 (2), 145-171.
2. Shahidi, F., Amibigaipalan, P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects – a review. In: Journal of Functional Foods, 18(B), 2015, 820-827.
3. Chiocchio, I., Mandrone, M., Tomasi, P., Marincich, L., Poli, F. Plant Secondary Metabolites: An Opportunity for Circular Economy. In: Molecules, 2021, 26, 495.
4. Saha, A., Basak, B.B. Scope of value addition and utilization of residual biomass from medicinal and aromatic plants. In: Ind. Crops. Prod. 2020, 145, 111979.
5. Gutiérrez-Escobar, R., Aliaño-González, M.J., Cantos-Villar, E. Wine polyphenol content and its influence on wine quality and properties: A review. In: Molecules, 2021, 26, 718.
6. Newair, E.F., Kilmartin, P.A., Garcia, F. Square wave voltametric analysis of polyphenol content and antioxidant capacity of red wines using glassy carbon and disposable carbon nanotubes modified screen-printed electrodes. In: Eur. Food Res. Technol., 244, 2018, 1225–1237, https://doi:10.1007/s00217-018-3038-z
7. Martelo-Vidal, M.J., Vázquez, M. Determination of polyphenolic compounds of red wines by UV–VIS–NIR spectroscopy and chemometrics tools. In: Food Chem., 158, 2014, https://doi:10.1016/j.foodchem.2014.02.080
8. Singleton, V. L., Rossi, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. In: American Journal of Enology and Viticulture, 16, 1965, 144-158.
9. Zhang, A., Fang, Y., Wang, H., Li, H., Zhang, Z. Free-radical scavenging properties and reducing power of grape cane extracts from 11 selected grape cultivars widely grown in China. In: Molecules, 16(12), 2011, 10104-22, https://doi:10.3390/molecules161210104
10. Viñas, P., Campillo, N., Martínez-Castillo, N., Hernández-Córdoba, M. Solid-phase microextraction on-fiber derivatization for the analysis of some polyphenols in wine and grapes using gas chromatography-mass spectrometry. In: J. Chromatogr. A, 1216, 2009, 1279–1284, https://doi:10.1016/j.chroma.2008.12.058

11. Tashakkori, P., Tağaç, A.A., Merdivan, M. Fabrication of montmorillonite/ionic liquid composite coated solid-phase microextraction fibers for determination of phenolic compounds in fruit juices by gas chromatography and liquid chromatography. In: J. Chromatogr. A, 1635, 2021, 461741, https://doi:10.1016/j.chroma.2020.461741

12. Moutounet, M., Rabier, P., Puech J. L., Verette, E., Barillere J.M. Analysis by HPLC of extractable substances in oak wood application to a Chardonnay wine. In: Sci. Aliment., 9, 1989, 35-51.

13. Lukić, I., Radeka, S., Budić-Leto, I., Bubola, M.,Vrhovsek, U. Targeted UPLC-QqQ-MS/MS profiling of phenolic compounds for differentiation of monovarietal wines and corroboration of particular varietal typicity concepts. In: Food Chem., 300, 2019, 125251, https://doi:10.1016/j.foodchem.2019.125251

14. Garcia-Hernandez, C., Salvo-Comino, C., Martin-Pedrosa, F., Garcia-Cabezon, C., Rodriguez-Mendez, M.L. Analysis of red wines using an electronic tongue and infrared spectroscopy. Correlations with phenolic content and color parameters. In: LWT, 118, 2020, 108785, https://doi:10.1016/j.lwt.2019.108785

15. Cetó, X., Céspedes, F., Del Valle, M. BioElectronic tongue for the quantification of total polyphenol content in wine. In: Talanta, 99, 2012, https://doi:10.1016/j.talanta.2012.06.031

16. Rudnitskaya, A., Rocha, S.M., Legin, A., Pereira, V., Marques, J.C. Evaluation of the feasibility of the electronic tongue as a rapid analytical tool for wine age prediction and quantification of the organic acids and phenolic compounds. The case-study of Madeira wine. In: Anal. Chim. Acta, 662, 2010, 82-89, https://doi:10.1016/j.aca.2009.12.042

17. Musteaţă, Gr., Sclifos, A., Gherciu-Musteaţă L., Covaci Ec. Îndrumar metodic. Controlul tehno-chimic și microbiologic al băuturilor alcoolice. Chișinău: UTM, 2017, 80 p.

18. Musa, K.H., Abdullah, A., Kuswandi, B., Hidayat, A. A novel high throughput method based on the DPPH dry reagent array for determination of antioxidant activity. In: Food Chemistry, 141, 2013, 4102–4106, http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.112

19. Pintilescu, C. Multivariate Statistical Analysis (Analiză statistică multivariate). Iași: Editura Universităţii „Alexandru Ioan Cuza", 2007, România.

20. Fu, Liang Han, Yan Xu. Effect of the structure of seven anthocyanins on self-association and colour in an aqueous alcohol solution. In: South African Journal of Enology and Viticulture, 2015, 36 (1), 105-116.

21. Filimon, R., Niculaua, M., Sârbu, S., Filimon, R. Determination of chromatic characteristics of the hydroalcoholic extracts obtained from the fruits of some cherry and sour cherry varieties. In: Lucrări ştiinţifice seria Agronomie, 54 (1), 2011, 124-129.

22. Apud, R., Stivala, M., Vaquero, M., Fernández, P. Bioactive compounds in wine: recent advances and perspectives. In: Nova, 2015, 135 p.

23. Li, L., Hwang, E., Ngo, HTT. Ribes nigrum L. Prevents UVB-mediated Photoaging in Human Dermal Fibroblasts: Potential Antioxidant and Antiinflammatory Activity. In: Photochemistry and Photobiology, 94 (5), 2018, 1032-1039.

MULȚUMIRI. Aducem sincere mulțumiri realizatorilor Proiectului instituțional 020405 *Optimizarea tehnologiilor de procesare a alimentelor în contextul bioeconomiei circulare și schimbărilor climatice*, Bio-OpTehPAS, coordonator subprogram proiect dr. hab., conf. univ. Aliona GHENDOV-MOȘANU, proiect ce se desfășoară în cadrul Centrului de Cercetări Oenologice, Departamentul Oenologie și Chimie, Facultatea Tehnologia Alimentelor, UTM.



Dumitru Peicev. *Natura statică în curte*. 2007, u. p., 65 × 90 cm.

ANALIZA FENOTIPULUI CITOHISTOLOGIC AL ANTERELOR LA FLOAREA-SOARELUI CU ASI-AG_3 ÎN CONTEXTUL MITOTIPULUI PET1 ȘI GENOTIPULUI ALELIC PENTRU GENA *Rf1*

CZU: 633.854.78:575.113
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.03

Doctor în științe biologice **Angela PORT**
E-mail: portang@yahoo.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3994-8918
Universitatea de Stat din Moldova

ANALYSIS OF THE CYTOHISTOLOGICAL PHENOTYPE OF ANTHERS IN SUNFLOWER WITH ASI-AG_3 IN THE CONTEXT OF THE PET_1 MYTOTYPE AND THE ALLELIC GENOTYPE FOR THE *Rf1* GENE

Summary. Microsporogenesis and male gametogenesis are processes that, although under tight morphogenetic control, can often be affected by deviations of internal or external stimuli causing androsterility. The article examines the cytohistological phenotypes of sunflower anthers with gibberellin induced androsterility in plants with different mitotype and allelic genotype for the *Rf1* gene, in comparison with the cytohistological phenotypes of fertile and sterile anthers (ASC-PET1). The treatment with gibberellic acid (AG_3, 0.01%) was carried out by spraying the inflorescence at the budding stage. Cytological samples and those with semi-thin anther sections were analysed by light microscopy. It was determined that the gametocidal effects induced by AG_3 associated with degenerative and early apoptotic events in tapetum cells were more severe in plants with sterile cytoplasm and nuclear *Rf1* genes compared to those with fertile cytoplasm and no fertility-restoring genes. In plants with ASC, the exogenous gibberellin stimulus does not cause any visible compensatory events of the sterile phenotype, on the contrary, the effects of microsporogenesis inhibition are more temporally advanced, with sporogenous and sporophytic tissue cells showing various lesions in the premeiosis. The general common and differentiation characteristics found at the androsteril phenotypes suggest interactions between *orfH522* and *Rf1* gene expression products of negative feedback type in untreated plants and positive feedback type in AG_3-treated ones. The research is relevant in the context of elucidating the physiological regulatory processes of the sensitivity of male gametophyte development to various stress conditions, which prospectively makes possible regulatory intervention in plants with different androsterility/androfertility control systems.

Keywords: androsterility, sunflower, cytohistological phenotype, fertility, gibberellins.

Rezumat. Microsporogeneza și gametogeneza masculină sunt procese care, deși se află sub un control morfogenetic riguros, deseori pot fi afectate de deviații ale stimulilor interni sau externi cauzând androsterilitate. În lucrare sunt analizate fenotipurile citohistologice ale anterelor de floarea-soarelui cu androsterilitate indusă de giberelină la plante cu diferit mitotip și genotip alelic pentru gena *Rf1*, în aspect comparativ cu fenotipurile citohistologice ale anterelor fertile și sterile (ASC-PET1). Tratamentul cu acid giberelic (AG_3, 0,01%) a fost realizat prin pulverizarea inflorescenței în faza de butonizare. Preparatele citologice și cele cu secțiuni semifine din antere au fost analizate prin microscopie optică. S-a stabilit că efectele gametocide induse de AG_3, asociate cu evenimente degenerative și de apoptoză timpurie în celulele tapetumului, sunt mai grave la plantele cu citoplasma sterilă și genele nucleare *Rf1* comparativ cu plantele care au citoplasma fertilă și fără gene restauratoare de fertilitate. În cazul plantelor cu ASC, stimulul giberelinic exogen nu determină apariția unor evenimente vizibile de compensare a fenotipului steril, dimpotrivă, efectele de inhibiție a microsporogenezei sunt mai avansate temporal, celulele țesutului sporogen și sporofit prezentând în premeioză diverse leziuni. Caracteristicile generale comune și de diferențiere a fenotipurilor androsterile constatate sugerează interacțiuni dintre produsele de expresie a genelor *orfH522* și *Rf1* de tip *feedback* negativ la plantele netratate și de *feedback* pozitiv la cele tratate cu AG_3. Cercetările sunt relevante în contextul elucidării proceselor de reglare fiziologică a sensibilității dezvoltării gametofitului masculin la varii condiții de stres, ceea ce în perspectivă face posibilă intervenția reglatoare la plante cu diferite sisteme de realizare și control a androsterilității/androfertilității.

Cuvinte-cheie: androsterilitate, floarea-soarelui, fenotip citohistologic, fertilitate, gibereline.

INTRODUCERE

Reglarea biochimică și fiziologică la plante implică interrelații complexe de natură hormonală. Expunerea organismelor la varii condiții de mediu și, în special, la stările de stres (a)biotic determină reorganizări în căile de semnalizare celulară [1; 2; 3], rezultând profile modificate de expresie genică și metaboliți prin care se asigură răspunsuri adaptive. În prezent sunt obținute tot mai multe date privind interferența dintre auxine, gibereline, acidul jasmonic, citochinine, brasinosteroizi și alți factori de reglare în promovarea dezvoltării organelor generative, de formare a gameților și fertilizare [4; 5; 6; 7]. Însă datorită naturii polifactoriale și, în același timp, compensatorie a evenimentelor de recepție și transducție a semnalelor, aceste probleme de cercetare rămân cu întrebări neelucidate.

În numeroase lucrări, giberelinele (AG) sunt prezentate ca principalul grup de fitohormoni (formele active AG_1, AG_3, AG_4 etc.) implicat în transformarea meristemului vegetativ în cel floral [6; 8; 9]. În perioada ce precedă tranziția florală, acești compuși cu structură sterolică străbat ușor membranele fosfolipidice, fiind transportați activ de la situsurile de sinteză în cele de acțiune [8; 10]. În antere, concentrații sporite de gibereline fiziologic active au fost identificate atât în celulele sporogene, începând cu primele faze ale meiozei până la formarea grăuncioarelor de polen, cât și în tapetum, în fazele meiozei și până la degenerare [11]. De asemenea, a fost stabilit că sincronizarea metabolică în dezvoltarea țesuturilor anterei are loc prin transducerea semnalelor mediate de acești fitohormoni [12].

Giberelinele, în calitate de semnale biochimice, sunt percepute de către receptori specifici din citoplasmă sau din nucleu, de exemplu GID_1 (GA INSENSITIVE $DWARF_1$) [13]. Ulterior, se formează complexul dintre GID_1 și proteinele represori cu motivul DELLA (GAI, GA INSENSITIVE; RGA, REPRESSOR OF GA_1-3; RGA LIKE 1/2/3 etc.), sporindu-le afinitatea pentru ubiquitin-ligaze ($SCF^{SLY1}E3$) și degradarea în proteazomii 26S [14]. Aceste reacții biochimice sunt primele evenimente în declanșarea transducției semnalelor și activarea factorilor de transcripție specifici promotorilor genelor AG-sensibile pentru răspunsuri fiziologice, care în condiții de stres se pot manifestă prin inhibarea diviziunilor meiotice/mitotice, intensificarea sistemelor enzimatice de reparare a ADN-ului și menținere a integrității genomului, apoptoză etc. [1; 2; 6].

Efecte similare în comportamentul celular au fost puse în evidență la majoritatea plantelor androsterile indiferent de factorii cauzali – interni, genetici [15] sau externi, precum stresul chimic indus prin tratamente gametocide [16; 17], condiții nefavorabile ale mediului de creștere etc. [18; 19]. Numeroase lucrări prezintă cercetări mai mult sau mai puțin exhaustive cu referire la procesele molecular-fiziologice asociate sterilității polenului la o anumită specie. Totodată, relativ puțin se cunoaște, la plante cu diferit tip de androsterilitate, care sunt cauzele/factorii comuni ce predispun la apariția combinațiilor de semnale interne specifice declanșării stării de apoptoză (MPC, moartea programată a celulelor) și inhibiție parțială sau totală a diviziunilor celulare în țesuturile anterei. Neelucidate sunt și stările fiziologice ce condiționează diferențele temporale în degenerarea heterotipică a tapetumului la diferite genotipuri. În același timp, pentru majoritatea cazurilor de androsterilitate citoplasmatică (ASC) a fost pus în evidență rolul primordial al mitocondriilor în acumularea moleculelor pro-apoptotice sincronizate cu evenimentele MPC din aceste celule ale anterelor [20; 21; 22].

În lucrare sunt prezentate rezultatele analizei fenotipice a dezvoltării anterelor de floarea-soarelui cu androsterilitatea indusă de giberelină (ASI-AG_3) la plantele cu diferit mitotip (fertil/steril) și genotip alelic pentru gena *Rf1* în aspect comparativ cu cele fertile și sterile (ASC-PET1).

MATERIAL ȘI METODE

Materialul de studiu a inclus cinci genotipuri de floarea-soarelui care diferă, inclusiv, prin gena nucleară restauratoare de fertilitate masculină *Rf1* [23] și gena mitocondrială asociată cu androsterilitatea de tip PET1 *orfH522* [23]:

- linia SW501 (linie B, menținătoare de sterilitate, citoplasma *Helianthus annuus* L. nu conține alele dominante de restaurare a fertilității ($cit^N rfrf$));
- linia SW501ASC (linie A, citoplasma PET1 (cit^S rfrf)), considerată izonucleară cu analogul fertil;
- linia Drofa Rf, care conține gena restauratoare de fertilitate ($cit^S RfRf$) în stare homozigotă dominantă;
- linia Drofa ASC (citotip PET1 ($cit^S rfrf$));
- hibridul Drofa F_1 cu fertilitatea restaurată, care conține gena de restaurare a fertilității în stare heterozigotă ($cit^S Rfrf$).

Obținerea materialului experimental. Tratamentul cu acid giberelic (AG_3, 0,01%) a fost realizat prin pulverizarea inflorescenței în faza de butonizare. Fenotipul plantelor tratate a fost analizat în raport cu cel al plantelor netratate chimic (control) [24]. Creșterea și dezvoltarea plantelor în câmp a fost monitorizată în funcție de etapele fenologice principale VE, V, R1-5 [25] pentru a controla și evita dezvoltarea bolilor. Condițiile de cultivare, principiul de stabilire a fazelor microsporogenezei, precum *și* modul de prelevare a probelor pentru analiza macro- și microscopică a anterelor au fost descrise în lucrările publicate anterior [26; 27].

Analiza macro- și microscopică a anterelor. Analiza morfometrică a butonilor florali și anterelor s-a realizat cu șublerul digital la microscop (x64) prin intermediul unui soft specializat (Future Optics Sci. & Tech.). Preparatele pentru analiza citologică prin microscopie fotonică au fost obținute prin metode standard [28] ce au inclus: fixarea anterelor în amestec de etanol:acid acetic (3:1) timp de 24 de ore la temperatura camerei, imersii repetate în alcool etilic de 70%, colorare cu carmină acetică de 1%. Obținerea preparatelor pentru analiza secțiunilor transversale semifine din antere s-a realizat conform protocoalelor recunoscute [29]. Materialul biologic a fost supus unor etape de fixare în aldehide glutarice de 3% și OsO4 de 2%, deshidratare în etanol și incluzionare în rășini epoxidice. Secțiunile au fost obținute prin intermediul unui cuțit de sticlă la ultramicrotomul Ultracut-R (UMTP4) și ulterior colorate cu soluția de albastru de toluidină. Examinarea preparatelor și fotodocumentarea au fost realizate la microscopul fotonic (XSZ-206T, Ningbo Wason Optical Instrument Co., Ltd) dotat cu cameră CCD (MEM1300, Future Optics Sci. & Tech.), fiind utilizate obiectivele cu factorul de mărire 10X, 40X, 100X la ocularul de 16X.

Estimarea semnificației diferențelor s-a realizat prin testul-t (p≤0,05) și formulele de calcul statistic ale aplicației Microsoft Excel. Datele din figuri reprezintă valorile medii și abaterea standard.

REZULTATE

Fenotipul citohistologic al anterelor la plantele fertile în aspect comparativ cu cele ale plantelor tratate cu AG_3. Anterele fertile ale plantelor de floarea-soarelui cu genotip heterozigot (Dofa F_1) și homozigot (liniile SW501 și Drofa Rf) prezintă în secțiune transversală o structura bine diferențiată: epidermă, endoteciu, stratul median și tapetum (figura 1 A-C, G-I, M-O).

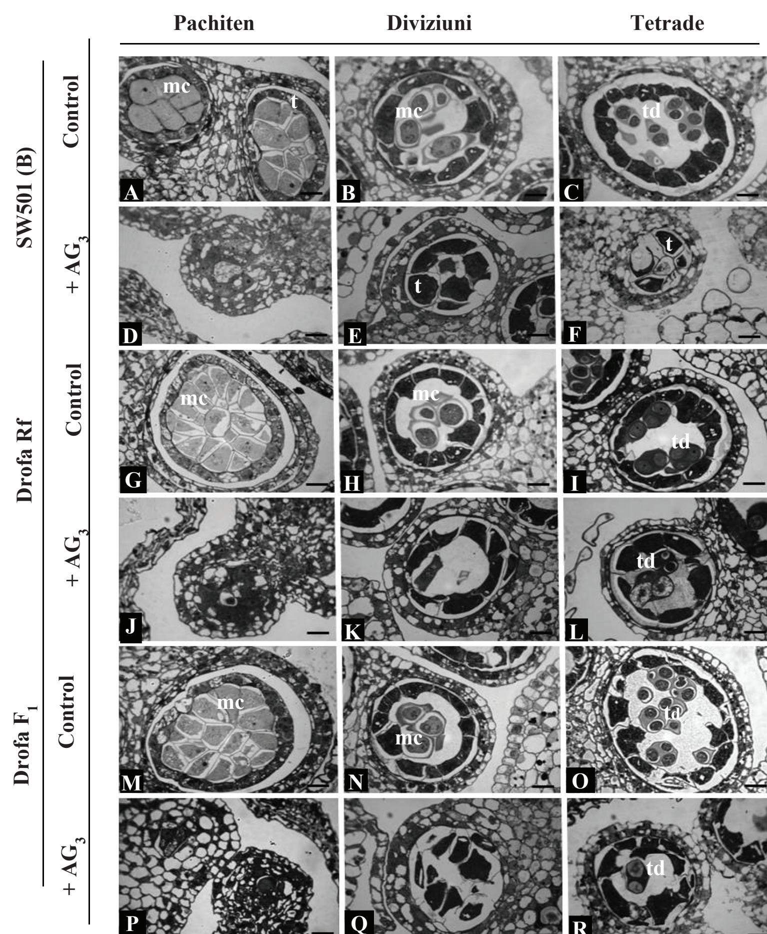


Figura 1. Aspect comparativ al fenotipului fertil și cu ASI-AG_3 al anterelor de floarea-soarelui în diferite faze ale microsporogenezei la liniile SW501, Drofa Rf și hibridul Drofa F_1.
Notă: Antere (secțiuni transversale) fertile (A-C, G-I, M-O) și cu sterilitate indusă prin tratare cu AG_3 (D-F, J-L, P-R) în diferite faze ale microsporogenezei corelate cu dimensiunile florilor tubulare: 1,5 mm, pachiten (A, D, G, J, M, P); 2,5 mm, diviziuni (B, E, H, K, N, Q) și 3,0 mm, tetrade (C, F, I, L, O, R).
Abrevieri: td – tetrade; t – tapetum; mc – microsporocite.
Scara barei 50 µm.

Din țesutul sporogen se individualizează microsporocitele (figura 1 A, B, G, H, M, N O; figura 2 L, P, D), care, treptat, în perioada incipientă a meiozei I, se separă atât între ele, cât și de la tapetum. La sfârșitul meiozei II, din patru nuclei haploizi rezultați din diviziunile hetero- şi homotipice se formează tetradele cu microspori (figura 1 C, I, O; figura 2 T).

Celulele tapetumului uninucleate în faza leptoten devin binucleate în pachiten și mai rar cu trei sau patru nuclee de dimensiune și formă diferită (sferică, ovală sau alungită). Sincronizat cu dezvoltarea microsporocitelor, plasmalema acestor celule somatice se extinde în interiorul lojei anterei. Spre sfârșitul fazei de formare a tetradelor în microsporangiu se evidențiază tapetumul cu aspect de plasmodiu și nuclei intens poliploidizate, celulele fiind separate una de alta, în timp ce stratul median este subțire și cu semne de degenerare.

Microspori bine conturați și colorați intens au fost observați după digestia peretelui calozic în microsporangii anterelor din florile fertile mai mari de 3,5 mm la toate cele trei genotipuri analizate homo- și heterozigote (figura 2 M). Dezvoltarea postmeiotică a microsporilor până la grăunciorii de polen, depunerea exinei primare, formarea echinulațiilor etc. evoluează corespunzător speciei.

Lipsa devierilor de la normă în dezvoltarea gametofitului mascul este confirmată și de valoarea medie a unor indici morfometrici (figura 2). De exemplu, aria microsporocitelor în leptoten și pachiten se include în intervalul de valori 900-1140 de μm², iar pentru cele din diviziuni acest indice este 1200-1257 μm². Aria microsporilor eliberați din tetrade este de 345,16±3,21 μm² la Drofa F_1, de 311,84±2,36 μm² și 341,29 ±3,12 μm² la liniile SW501 și respectiv la Drofa R_f. Ceilalți doi indici studiați au prezentat de asemenea variații minore în diferite etape ale microsporogenezei, perimetrul celulelor generative fiind de 120-135 μm, iar diametrul de 41-48 μm (leptoten-tetrade). În cazul microsporilor, perimetrul și diametrul celulelor au fost: 56,41±0,33 μm și 22,93±0,38 μm pentru Drofa F_1, 60,89±0,46 μm și 21,11±0,27 μm pentru Drofa Rf, de 55,20±0,40 μm și respectiv 23,26 ±0,21 μm pentru linia SW501. Întrucât microsporogeneza la plantele liniei SW501 (B) a restauratorului de fertilitate și hibridului F_1 a decurs fără devieri de la normă, gradul de fertilitate a fost de 99-100%.

În concluzie, dezvoltarea microsporangiilor la genotipurile homo- și heterozigotele studiate a decurs în corespundere cu particularitățile descrise pentru plantele de floarea-soarelui [30; 31].

Acidul giberelic aplicat pe inflorescența de floarea-soarelui cu celule sporogene în premeioză a cauzat transformări semnificative în dezvoltarea gametofitului mascul, modificând fenotipul anterelor din fertil în steril la plantele liniei menținătoare de sterilitate SW501, restauratoare de fertilitate Drofa Rf și a hibridului Dofa F_1. Particularități structurale tipice sterilității masculine au fost evidențiate în toate etapele microsporogenezei (figura 1 D, E, F, J, K, L, P, Q, R), stabilite prin asociere cu dimensiunea florilor tubulare similar plantelor netratate. Astfel, anterele din butonii florali mai mici de 1,5 mm (corespunzător fazei leptoten la plantele fertile netratate) conțin

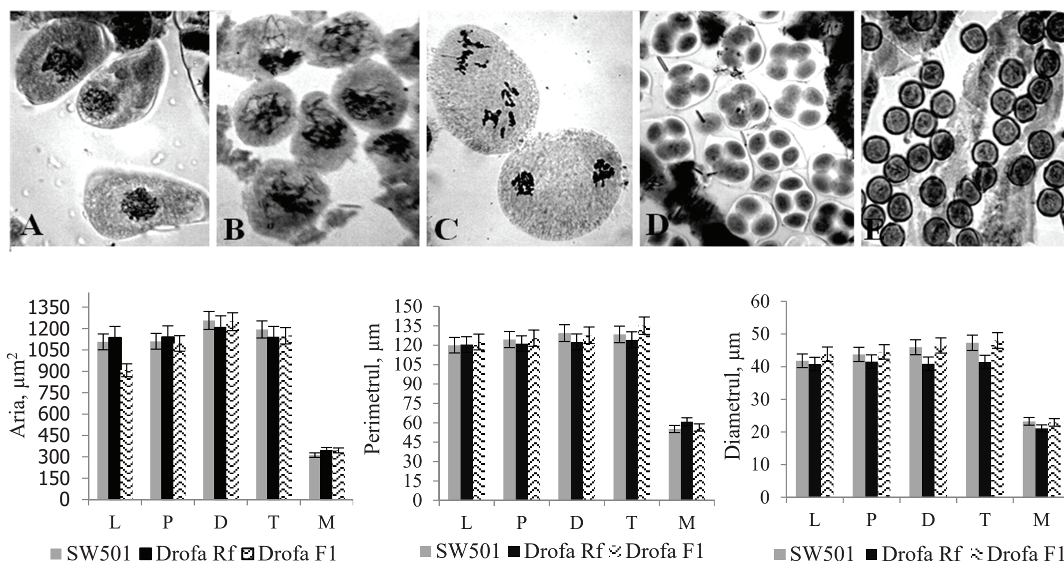


Figura 2. Fenotipul citologic și unii indici morfometrici ai microsporocitelor și microsporilor la liniile SW501, Drofa Rf și hibridul Drofa F_1.
Notă: Fazele studiate ale microsporogenezei: L – leptoten; P – pachiten; D – diviziuni; T – tetrade; M –microspor.
Factorul de mărire în microfotografii: x1600 (diviziuni), x640 (leptoten, pachiten, tetrade, microspor).

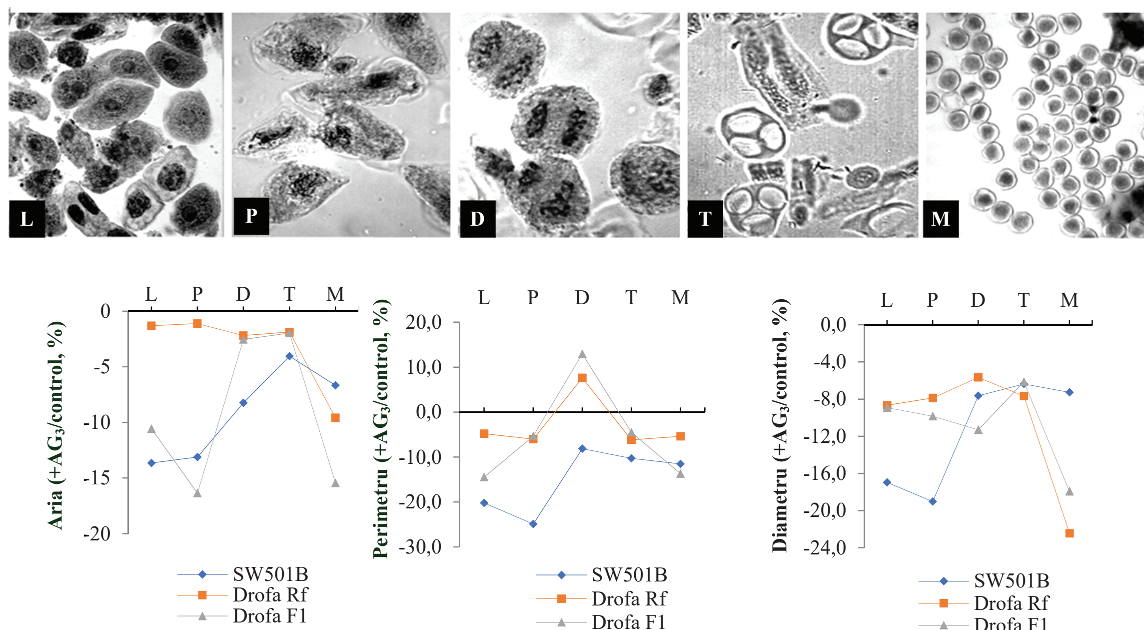
microsporocite în premeioză și un număr foarte mic (1-2 celule în câmpul de vedere) în faza leptoten asociate cu conglomerate de membrane și celule aglutinate (figura 3 L).

În variantele tratate tapetumul, epiderma și endoteciul din anterele florilor de 1,5 mm (pachiten) sunt mai puțin distincte, cu multiple anomalii de formă și vacuole de diferită dimensiune (figura 1 D, J, P). În spațiul locular a pătruns citoplasma celulelor tapetumului. Majoritatea microsporocitelor au dezvoltarea stopată în premeioză și doar în unele cazuri ajung în leptoten și pachiten având dimensiuni variate și formă neregulată (figura 3 L, P). Precizăm că anomaliile morfologice ale anterelor în preparatele variantelor tratate cu giberelină par a fi mai pronunțate la plantele hibride (figura 1 P, Q, R).

În anterele florilor tubulare cu dimensiuni de 2,3-2,7 mm (corespunzător fazei de diviziuni în varianta netratată) celulele din straturile parietale sunt mai alungite și, de asemenea, hipervacuolate, îndeosebi la plantele hibride (figura 1 E, K, Q). Tapetumul este neuniform colorat și hipertrofiat, ocupând aproape în totalitate cavitatea lojei. Similar anterelor din plantele netratate, cele mai multe dintre celulele tapetumului au două nuclee, dar acestea sunt mai variate ca formă și în unele cazuri cromatina prezintă semne de picnoză. Procesele de diviziune meiotică nu evoluează, astfel încât se observă populații mici eterogene din meiocite în premeioză, leptoten, zigoten și pachiten. Unele dintre aceste celule reproductive au forma clar conturată și cu citoplasma intens colorată, altele prezintă vacuolizare exagerată, anomalii ale nucleelor, plasmoliză și lipsa unui perete celular rigid.

La plantele tratate, inclusiv anterele cu dimensiuni mai mari conțin microsporocite în premeioză sau faze mai târzii ale meiozei, acestea fiind afectate sever și în conglomerat cu fragmente de material calozic. Tetrade, de asemenea, au fost identificate în variantele tratate ale plantelor hibride, ale liniei restauratoare de fertilitate și ale liniei SW501, însă microsporii au formă și dimensiune diferită cu pereți subțiri. Mai mult ca atât, unii microspori sunt fragmentați și cu reziduuri de material dens colorat în centrul microsporului (figura 1 F, L, R; figura 3 T).

Straturile parietale ale anterei prezintă deformări semnificative, în special în partea anterioară, iar celulele de diferite dimensiuni ale tapetumului hipertrofiat sunt asociate cu nuclee și celule aglutinate fără cito-



Variabile, coeficient de corelate *Pearson*, r (X,Y)	Linia SW501 (B)	Linia Drofa Rf	Hibridul Drofa F_1
Aria, perimetrul	0,85	0,14	0,64
Aria, diametrul	0,94	0,96	0,54
Perimetrul, diametrul	0,97	0,37	0,19

Figura 3. Fenotipul citologic și modificările în dinamică ale indicilor morfometrici ai microsporocitelor și microsporilor la plantele cu ASI-AG_3 în raport cu cele fertile (control).
Notă: Fazele studiate ale microsporogenezei: L – leptoten; P – pachiten; D – diviziuni; T – tetrade; M – microspor.
Factorul de mărire în microfotografii: x1600 (diviziuni), x640 (leptoten, pachiten, tetrade, microspor).

plasmă și membrane. Aceste anomalii contrastează puternic cu fenotipul citohistologic al anterelor din variantele netratate, la care microsporangii sunt plini de tetrade cu microspori haploizi, iar tapetumul plasmodial intens colorat.

În etapele post-meiotice de dezvoltare a anterelor se observă aceleași efecte degenerative, precum microspori plasmolizați, conglomerate de membrană calozică și nuclee aglutinate, incapacitatea de a menține citoplasma intens colorată, tapetum persistent sau deteriorat selectiv. În unele antere din butonii florali mai mari de 3,5 mm se constată loculi cu populații omogene de microspori sterili, adiacent cu unii lipsiți total de microspori.

Un șir de particularități de diferențiere a răspunsului genotipurilor la tratamentul cu AG_3 sunt mai evidente din analiza morfometrică, fiind constatate devieri de concordanță a modificărilor în dinamica valorilor ariei, perimetrului și diametrului microsporocitelor, în special, la genotipurile Drofa Rf și Drofa F_1 (figura 3).

Astfel, la varianta SW501-AG_3 valorile pentru aria, perimetrul și diametrul acestor celule sunt mai mici față de control (plante netratate), îndeosebi, în fazele leptoten (cu 13,64%, 20,19% și respectiv 16,96%) și pachiten (13,11%, 24,87% și respectiv 19,02%). Totodată, este important de menționat că modificările sunt proporționale între indici, fapt relevat de coeficientul de corelație *Pearson* r (X,Y) = 0,85-0,97 dintre valorile medii ale diferențelor (%) față de martor (figura 3).

Dimpotrivă, în cazul fenotipurilor Drofa Rf-AG_3 și Drofa F_1-AG_3 nu se observă aceeași tendință de modificare relaționată dintre indicii studiați. De exemplu, meiocitele în faza de diviziuni au perimetrul cu 7, 64% (Drofa Rf) și 12,97% (Drofa F_1) mai mare față de control. În același timp, aria și diametrul celulelor sunt mai mici față de control cu 2,19% și 5,65% la restauratorul de fertilitate, și cu 2,54%, respectiv 11,30% la forma hibridă, ceea ce a rezultat în corelații pozitive de intensitate slabă și medie dintre valorile pentru perimetru și diametru, cu excepția r(X,Y) dintre arie și diametru în cazul variantei Drofa Rf-AG_3 (r=0,96).

Astfel, atât analiza preparatelor cu microsporangii în secțiune, cât și cercetarea modificărilor indicilor morfometrici ai celulelor reproductive denotă că răspunsul la tratamentul cu AG_3 al liniei homozigote Drofa Rf prezintă mai multe similarități cu cel al hibridului Dofa F_1 decât cu cel al liniei homozigote SW501B.

Anomaliile de formă și volum a microsporocitelor demonstrează deficiențe în menținerea integrității membranelor, a proprietăților fizice ale protoplasmei și respectiv a funcționalității acestor structuri. În preparatele citologice au fost identificate numeroase anomalii cromozomiale precum: cromozomi retardatari, expulzați din celulă, picnotici, aglutinări ale cromozomilor, corpuri și fragmente cromatidice, punți, micronuclei și microcite.

Numărul de microsporocite cu aberații este diferit de la o fază la alta, mai frecvent fiind observate în anafaza și metafaza meiozei I, anafaza, metafaza și telofaza diviziunii meiotice II. Astfel, s-a constatat că 64,0% din numărul total de microsporocite analizate la linia SW501-AG_3 prezentau anomalii cromozomiale. Un procent comparativ mai mare de celule cu anomalii ale cromozomilor a fost identificat la variantele tratate ale liniei Drofa Rf și Drofa F_1 (75-78%). Cel mai frecvent întâlnite au fost microsporocitele cu cromozomi retardatari, neorientați și micronuclei, în special în metafaza I, anafaza I, profaza II.

La plantele fertile (variantele netratate), de asemenea, au fost constatate unele anomalii meiotice (migrații precoce, cromozomi neorientați și retardatari), însă frecvența acestora la genotipurile studiate a fost mai mică de 2,5%. Apariția unor anomalii cu o frecvență mică (până la 5%) la formele fertile de floarea-soarelui au fost raportate și de alți cercetători [32].

La plantele tratate, spre deosebire de cele fertile, a fost observat un număr mai mare de produse post-meiotice atipice precum monade, diade, triade și poliade, inclusiv microspori cu conturul celulelor distorsionat, plasmolizate intens (buton floral 3,5-4 cm). Astfel, în cazul plantelor cu ASI-AG_3 s-a constatat un procent mic de polen aparent fertil (12,31±1,05% la linia SW501, 31,3±1,24% la Drofa Rf și 25,6±2,53% la Drofa F_1).

Fenotipul citohistologic al anterelor la plantele sterile (ASC-PET1) în aspect comparativ cu cele ale plantelor tratate cu AG_3. La plantele liniilor cu androsterilitate citoplasmatică SW501 ASC (figura 4 A, E, I) și Drofa ASC (figura 4 D, H, L), fenotipic, microsporogeneza s-a desfășurat într-un mod similar, primele disfuncționalități vizibile fiind observate în profaza I.

Meioza inițiată în majoritatea celulelor sporogene decurge, aparent, normal până în faza leptoten, întrucât foarte puține dintre ele ajung în faza pachiten (figura 4 A, D). Respectiv, caracteristicile morfologice ale microsporocitelor în faza leptoten nu diferă esențial de cele ale genotipurilor fertile. Valorile medii pentru aria celulelor (leptoten) este de 1100,20±2,19 μm^2 la SW501ASC și 1103,20±1,15 μm^2 la Drofa ASC. Perimetrul microsporocitelor este 119,28±0,98 µm la SW501ASC și 120,28±0,86 µm la Drofa ASC, iar în diametru pentru aceste celule au fost constatate valori de 41,10±0,24 µm la SW501ASC și de 40,80±0,31 µm la Drofa ASC.

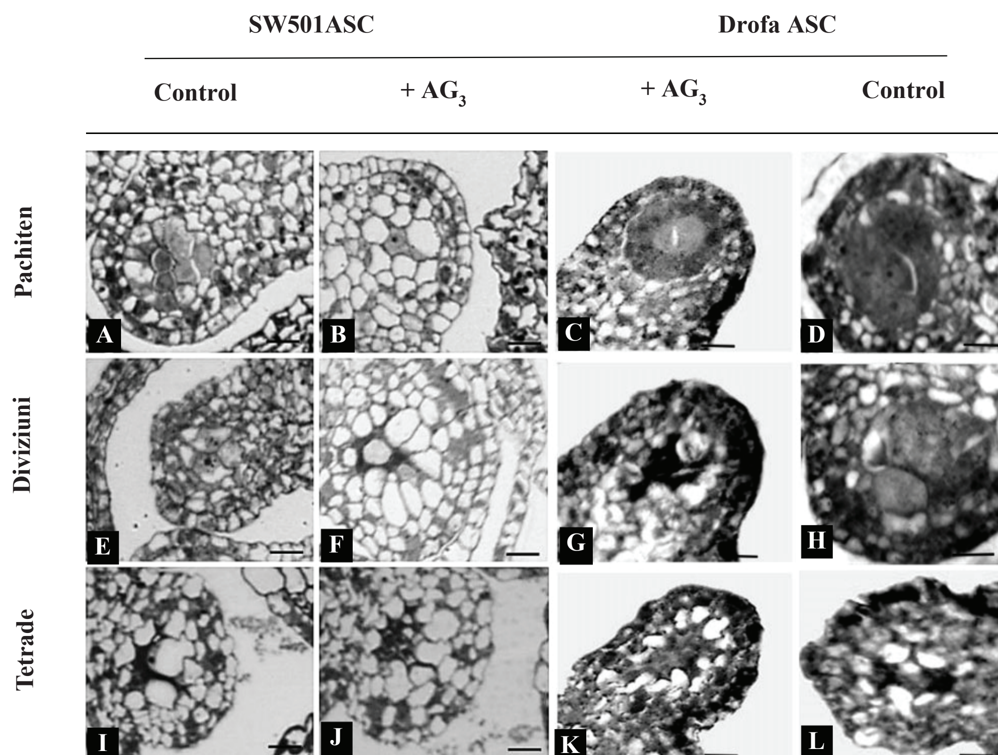


Figura 4. Fenotipul ASC și ASC-AG$_3$ al anterelor de floarea-soarelui în diferite faze ale microsporogenezei la liniile SW501ASC și Drofa ASC.
Notă: Antere (secțiuni transversale) sterile netratate (A, E, I, D, H, L) și tratate cu AG$_3$ (B, E, J, C, G, K) în diferite faze ale microsporogenezei, corelate cu dimensiunile florilor tubulare: 1,5 mm, pachiten (A, B, C, D); 2,5 mm, diviziuni (E, F, G, H) și 3,0 mm, tetrade (I, J, K, L).
Scara barei 50 µm.

În antere (secțiune transversală), 80-90% dintre meiocite erau deja degenerate în pachiten/pachitendiploten. Totuși, în unii butoni florali mai mari de 2,5 mm au fost identificate puține microsporocite în diachineză, metafaza, anafaza, telofaza din ambele diviziuni meiotice, toate prezentând anomalii ale formei și dimensiunii. Tetrade nu au fost depistate. La nivelul țesuturilor anterelor, îndeosebi al tapetumului, au fost evidente procese intense de hipertrofie și vacuolizare, polarizarea conținutului citoplasmatic, pereți celulari slab distincți între celulele adiacente (figura 4 E, I, H, L).

La plantele cu ASC, în anterele în faza de formare a tetradelor, tapetumul are caracteristici de apoptoză accentuate, spre deosebire de cele ale plantelor fertile, la care acest țesut, fiind un substrat nutritiv pentru microspori, prezintă semne certe de consumare.

Efectul tratării cu AG$_3$ a plantelor cu ASC – analogul steril SW501 (linia A) și linia maternă a hibridului Drofa –, se manifestă prin inhibarea proceselor de inițiere a diviziunilor meiotice, precum și a dezvoltării tapetumului, care deja în faza pachiten este exagerat de hipertrofiat cu semne evidente de aglutinare (figura 4 B, C, F, G, J, K). De asemenea, celule cu unul și mai mulți nuclei au fost observate în conglomerat cu celule degradate și nuclei separați. În anterele cu dimensiuni corespunzătoare fazelor mai avansate ale microsporogenezei au fost identificate aceleași anomalii: meiocite inhibate în premeioză cu dimensiuni exagerat de reduse sau foarte mari, celule cu nucleu periferic, citoplasmă transparentă, fragmente de membrane, nuclei degradați. Deși la liniile ASC tratate cu AG$_3$ celulele sporogene degenerează în stadiul premeiotic, celelalte țesuturi ale anterei, în special endotecium și epiderma, continue să persiste, astfel încât antera la maturitate își menține conturul.

DISCUȚII

Diferențierea primordiilor generative din meristemul vegetativ succedată de microsporogeneză, gametogeneză și de alte procese ale dezvoltării reproductive se află sub un control morfogenetic riguros prin interacțiuni de semnalizare hormonală care, fiind desincronizate, declanșează răspunsuri celulare cu diferită expresie fenotipică. Un astfel de exemplu este fenotipul citohistologic al androserilității induse de giberelină la genotipuri diferite de floarea-soarelui (liniile SW501 (B), Drofa Rf și hibridul Drofa F$_1$). Analizat în comparație cu cel al androsterilității citoplasmatice (SW501 ASC, Drofa ASC), acesta a pus în evidență ca-

racteristici generale comune și de diferențiere în funcție de factorii genetici ASC și/sau Rf și dezechilibre în semnalizarea giberelinică.

Aplicarea AG_3 pe inflorescențele fertile cu celule sporogene în premeioză a cauzat formarea conglomeratelor heterogene de micropsorocite/microspori cu diverse anomalii, relevând evenimente de inhibiție și asincronie în semnalizarea intra- și intercelulară a microsporocitelor cu celelalte țesuturi ale anterei. Trebuie menționat că, deși la aceste genotipuri, în normă, fenotipul citologic și histologic al microsporangiilor este în mare parte similar, în răspunsul post-tratament au fost remarcate unele diferențe, atât între plantele liniilor consangvinizate SW501 și Drofa Rf, cât și între genitorul patern și hibridul Drofa F_1. Astfel, efectele gametocide induse de AG_3, în special, în primele faze ale meiozei, asociate cu evenimente degenerative și de apoptoză timpurie în celulele tapetumului, sunt mai grave la plantele cu citoplasma sterilă și genele nucleare *Rf1* comparativ cu cele care au citoplasma fertilă și fără gene *Rf1*. Mai mult ca atât, modificările structurale (de formă și volum) și de diviziuni meiotice ale celulelor generative sugerează un nivel mai mare de sensibilitate la tratamentul cu AG_3 la plantele hibride comparativ cu cele ale liniei paterne, fapt ce ar putea fi explicat prin diferențele în genomul nuclear (50 % fiind moștenit de la linia Drofa ASC), inclusiv genotipul alelic al genelor restauratoare de fertilitate.

Tratarea cu acid giberelic a plantelor SW501 ASC și Drofa ASC nu determină apariția unor evenimente vizibile de compensare/anulare a fenotipului steril. Dimpotrivă, efectele de inhibiție a microsporogenezei sunt mult mai avansate temporal față de cele constatate la variantele netratate, celulele țesutului sporogen și sporofit prezentând deja diverse leziuni în stadiul de interfază premeiotică. Este relevant că profilul citologic și histologic al anterelor, atât în variantele control, cât și în cele tratate, prezintă similaritate înaltă la ambele linii cu citotip ASC-PET1, fapt ce le deosebește de genotipurile plantelor fertile care au răspuns diferențiat la acțiunea stimulului AG_3 exogen, într-o măsură mai mare/mica în funcție de faza microsporogenezei.

În prezent este descrisă organizarea moleculară a ADNmt PET1 la floarea-soarelui [33; 34], sunt propuse unele modele potențiale de acțiune a factorilor genetici responsabili de sterilitate (*orfH522)* [22; 31; 35] și restaurare a fertilității la hibrizi (genele nucleare Rf) [31; 36]. Fenotipul ASC-PET1 este asociat cu deficiențe de energie metabolică, fiind identificate nivele reduse de activitate a F_0/F_1-ATPazei corelate cu acumularea cotranscriptului *atpA-orfH522* în antere [22; 37]. De asemenea, în cazul anterelor sterile, acumularea *citocromului c* în citosolul celulelor tapetumului concomitent cu intensificarea unor procese pro-apoptotice (condensarea și fragmentarea ADN-ului) are loc mai devreme, în pachiten, spre deosebire de cele fertile la care astfel de evenimente sunt observate în faza de tetrade. A fost sugerat că *citocromul c* este eliberat din mitocondrii în urma formării unor pori tranzitorii în membrana externă, proces asociat cu pierderea potențialului membranar, respectiv și al bilanțului energetic, rezultând prematur moartea programată a celulelor tapetumului și meiocitelor în anterele ASC-PET1 [37].

Rolul proteinei *orfH522* în inducerea sterilității este confirmat și de datele expresiei heterologe în celulele tapet ale anterelor de tutun, fiind puse în evidență efecte similare de inducere a sterilității [38; 39].

Trebuie menționat că mitogenomul PET1-ASC este descris în detalii la nivel de secvență genică [33; 34], se cunoaște modul de inserare a proteinei *orfH522* în membrana mitocondrială [35] și sunt constatate unele efecte biochimice asociate [31; 35], iar în ceea ce privește contextul molecular-fiziologic ce predispune la apariția/manifestarea fenotipului steril al anterelor sunt mai multe probleme discutabile. Un astfel de subiect cu numeroase întrebări de cercetare se referă la mecanismele prin care se asigură specificitatea tisulară în expresia fenotipică a acumulării transcriptului/proteinei *orfH522*, precum și la rolul energetic al mitocondriilor ca factor cauzal exclusiv în dezvoltarea anormală a gametofitului mascul.

Expresia *orfH522* este constitutivă. Cu toate acestea, disfuncția mitocondrială asociată produsului de expresie declanșează prematur moartea celulară doar la nivelul țesuturilor anterei [31]. Această particularitate este explicată de unii cercetători prin acumularea sporită a transcripților cu funcții în metabolismul respirator în antere și biogeneza mitocondriilor ca răspuns la cerințele energetice înalte specifice fazei ontogenetice reproductive [22]. Totodată, procese intense de biogeneză a mitocondriilor la floarea-soarelui au fost constatate și în țesuturile radiculare, concluzionându-se că deficiențele în asigurarea cu energie metabolică cauzate de disfuncția mitocondriilor din citoplasma PET1-ASC ar putea să nu fie singura cauză în manifestarea fenotipului androsteril [37]. În susținerea acestei concluzii sunt rezultatele obținute de P. Touzet și E. Meyer [40] la forme mutante de plante, care având gene codificatoare de proteine ale sistemului de fosforilare oxidativă silențiate au produs polen fertil.

O altă ipoteză privind caracteristica de specificitate tisulară în manifestarea fenotipului ASC a fost lansată de C. Smart și colab. [31], potrivit cărora nivelul ridicat al expresiei genelor mitocondriale și al biogenezei mitocondriilor în meiocite este condiționat de

necesitatea formării unui număr suficient de organite pentru a asigura dezvoltarea celor patru celule haploide din care se vor dezvolta grăuncioarele de polen. Astfel, autorii [31] sugerează că pentru dezvoltarea gameților masculi este necesar un număr mai mare de mitocondrii comparativ cu cel pentru formarea gameților femeli sau celulele cu diviziuni mitotice (de exemplu, în meristeme), întrucât microsporocitul se divide în mod egal și simultan în patru celule, fiecare microspor devenind un gametofit mascul ce trebuie să existe independent de țesutul parental al anterei. Prin urmare, expresia *orfH522* în liniile ASC poate inhiba/afecta biogeneza mitocondriilor în microsporocite, rezultând colapsul celulelor generative.

Restaurarea fertilității polenului are loc în urma degradării *orfH522*, care se cotranscrie cu *atpA*, printr-un mecanism de poliadenilare diferențiată de către ARN-aza2, codificată de gena nucleară *Rf1* în stare dominantă homozigotă sau heterozigotă (la descendenții F_1) [41; 42]. Reducerea tisular-specifică a conținutului *atpA-orfH522* a fost constatată în toate etapele dezvoltării anterelor, însă mult mai pronunțată are loc în fazele timpurii ale meiozei (leptoten) și în cele de formare a tetradelor și microsporilor [31]. Este important de menționat că informația cunoscută cu referire la posibilul mecanism de acțiune a genelor restauratoare de fertilitate [43] nu prezintă modul de reglare cito-nucleară a activității *ARN-aza2* în corespundere cu conținutul variabil al transcripților *orfH522* în microsporogeneză. De asemenea, o întrebare deschisă este și acel nivel prag al conținutului transcripților sau proteinei *orfH522*, suficient pentru manifestarea fenotipului steril la floarea-soarelui.

Astfel, lipsa unor particularități discriminative vizibile în fenotipul citohistologic al anterelor fertile, în funcție de conținutul proteinelor produse de genele *Rf1* în stare homozigotă dominantă (linii Rf) sau heterozigotă (F_1) și al transcripților *orfH522* cu care interacționează, poate fi explicată prin faptul că pentru restaurarea fertilității este suficientă prezența în genom a unei singure alele dominante (Rf1rf1). Dimpotrivă, diferențele în fenotipul anterelor asociate genotipului alelic al genelor restauratoare de fertilitate se evidențiază în răspunsul la acțiunea giberelinei externe, indicând un grad relativ mai mare de sensibilitate la hibridul F_1 în comparație cu linia paternă. Aceste rezultate sugerează atât un efect de doză în potențialul de acțiune a genei *Rf1* în restaurarea fertilității prin modificarea concentrației factorului de sterilitate, cât și consecințe cumulate ale prezenței *orfH522* în mitogenom cu cele induse de semnalizarea giberelinică exagerată. Expresia fenotipică elocventă a unor procese de *feedback* pozitiv, ce implică perturbații fiziologice asociate disfuncției mitocondriale convergente cu cele induse de transducția semnalelor giberelinice externe, este constatată la liniile ASC tratate cu AG_3 care prezintă în diferite faze ale microsporogenezei unul și același profil – microsporangi cu dezvoltarea inhibată și celule sporogene degenerate în premeioză.

Inflorescențele cu antere în premeioză la plantele SW501ASC se deosebesc de cele ale analogilor fertili prin cantități ale giberelinelor și auxinelor mai reduse, care se modifică după tratamentul cu AG_3 [44]. Interacțiunea semnalului biochimic cu receptorii specifici a majorat la ambele linii consangvinizate concentrația giberelinelor în sinergie cu cea a auxinelor endogene cu 28-50% peste 24 de ore după tratament. Deși efectul de sporire în cantitate scade treptat în intensitate atât în anterele cu ASC, cât și în cele cu ASI, raportul dintre acești doi hormoni (*giberelina/auxina*) se menține anormal de ridicat timp de 96 de ore post tratament (durata de timp analizată), ceea ce a fost suficient pentru declanșarea unei noi stări de semnalizare cu răspunsuri celulare ce a compromis dezvoltarea polenului fertil la linia SW501 și a accelerat colapsul celulelor mamă polenice la linia ASC-PET1.

Rezultatele obținute sunt în concordanță cu cercetările efectuate pe forme mutante ale receptorului giberelinic GID1 (*gid1 triplu*) la orez [45] și arabidopsis [46], care au demonstrat că proteinele de semnalizare sintetizate în celulele sporogene premeiotice persistă postmeiotic, menținând starea de semnalizare giberelinică în microsporii haploizi în pofida absenței unui sistem funcțional de semnalizare giberelinică.

De asemenea, precizăm că la plantele liniei fertile SW501 tratarea cu AG_3 a determinat acumularea unui transcript cu secvență nucleotidică similară celui codificat de *orfH522* (GenBank: X55963) la linia cu citotipul ASC-PET1 [47]. Prin electroforeza în condiții denaturante a extractului proteic din frunze și inflorescența plantelor cu ASI-AG_3 a fost identificată și prezența unui polipeptid de 16 kd care lipsește în profilul SDS-PAGE la varianta netratată, sugerând că acesta poate fi produsul de translație al *orfH522* [44; 48].

Apariția în anterele liniei SW501 tratate cu AG_3 a transcriptului cu secvență similară ARNm-*orfH522* (specific pentru ASC-PET1), în concentrație decelabilă ce crește în dinamică [47; 48], precum și diversele anomalii de diviziune și de structură a microsporocitelor presupun afectarea expresiei genelor nucleare specifice și asociate microsporogenezei, inclusiv a celor mitocondriale care se află sub control de semnalizare anterogradă. Cauzele variațiilor de expresie (cantitative și calitative) a genelor mitocondriale pot fi diferite, inclusiv modificarea numărului de organite/celulă, a replicării diferențiate a mitogenomurilor,

a selecției intracelulare și altor procese care intensifică heteroplasmia, precum amplificarea unor molecule subgenomice preexistente substoichiometric, ducând la un nou răspuns fenotipic [49; 50; 51].

Astfel, conchidem că semnalizarea exagerată indusă de stimulul giberelinic exogen în anterele în premeioză a determinat activarea/supresia genelor susceptibile, creând condiții pentru un șir de evenimente ce au dus la perturbarea microsporogenezei (anomalii în diviziunile meiotice, hipertofie celulară, leziuni ale materialului genetic etc.). Acest context fiziologic prezintă procese celulare comune cu cele asociate citotipului PET1-ASC, interferența acestora amplifică efectele degenerative, depășind acțiunea stabilizatoare a factorilor genetici Rf prin degradarea transcripților mitocondriali *orfH522*.

Cercetările prezintă importanță în contextul elucidării proceselor specifice și comune la plante cu diferite sisteme de realizare și control ale androsterilității/fertilității, ceea ce, în perspectivă, face posibil intervenția reglatoare sau obținerea de noi genotipuri cu sterilitate citoplasmatică.

CONCLUZII

Fenotipul citohistologic al anterelor la diferite genotipuri de floarea-soarelui: cu același genom nuclear și mitogenom diferit (fertil/steril), sau același mitogenom (PET1-ASC) și cu genotipul alelic diferit al genei restauratoare de fertilitate (RfRf, Rfrf) sugerează interacțiuni dintre produsele de expresie a genelor *orfH522* și *Rf1* de tip *feedback* negativ la plantele netratate și de *feedback* pozitiv indus de AG_3, rezultând modificarea ireversibilă a fenotipului din fertil în steril la cele tratate.

BIBLIOGRAFIE

1. Hakeem, K.R., Rehman, R.U., Tahir, I. Plant signaling. Understanding the molecular crosstalk. New Delhi: Springer, 2014. 355 p.
2. Ku, Y.S., Sintaha, M., Cheung, M.Y., Lam, H.M. Plant hormone signaling crosstalks between biotic and abiotic stress responses. In: Int. J. Mol. Sci., 2018, vol. 19(10), 1-35.
3. Tal, L., Anleu, Gil, M.X., Guercio, A.M., Shabek, N. Structural aspects of plant hormone signal perception and regulation by ubiquitin ligases. In: Plant Physiology, 2020, vol. 182(4), 1537-1544.
4. Song, S., Qi, T., Huang, H., Xie, D. Regulation of stamen development by coordinated actions of jasmonate, auxin, and gibberellin in *Arabidopsis*. In: Molecular Plant, 2013, vol. 6, 1065-1073.
5. Gómez, J.F., Talle, B., Wilson, Z.A. Anther and pollen development: A conserved developmental pathway. In: Journal of Integrative Plant Biology, 2015, vol. 57, 876-891.
6. Bao, S., Hua, C., Shen, L., Yu, H. New insights into gibberellin signaling in regulating flowering in *Arabidopsis*. In: Journal of Integrative Plant Biology,2020, vol. 62, 118-131.
7. Bao, S., Hua, C., Huang, G. et al. Molecular basis of natural variation in photoperiodic flowering responses. In: Developmental Cell, 2019, vol. 50, 90-101.
8. Wang, H., Pan, J., Li, Y. et al. The DELLA-CONSTANS transcription factor cascade integrates gibberellic acid and photoperiod signaling to regulate flowering. In: Plant Physiology, 2016, vol. 172, 479-488.
9. Lee, J.E., Goretti, D., Neumann, M., et al. A gibberellin methyltransferase modulates the timing of floral transition at the *Arabidopsis* shoot meristem. In: Physiol Plantarum, 2020, vol. 170, 474-487.
10. Wang, Y.H., Irving, H.R. Developing a model of plant hormone interactions. In: Plant Signal Behav, 2011, vol. 6(4), 494-500.
11. Hirano, K., Aya, K., Hobo, T., et al. Comprehensive transcriptome analysis of phytohormone biosynthesis and signaling genes in microspore/pollen and tapetum of rice. In: Plant Cell Physiol, 2008, vol. 49, 1429-1450.
12. Andrew, R.G., Plackett, A.R.G., Wilson, Z.A. Gibberellins and Plant Reproduction. Annual Plant Reviews book series online, vol 49, 2017.
13. Griffiths, J., Murase, K., Rieu, I., et al. Genetic characterization and functional analysis of the *GID1* gibberellin receptors in *Arabidopsis*. In: The Plant Cell, 2006, vol. 18, 3399-3414.
14. Davière, J.M., Achard, P. Gibberellin signaling in plants. Development, 2013, vol. 140, 1147-1151.
15. Chen, L., Liu, Y.G. Male sterility and fertility restoration in crops. In: Annual review of Plant Biology, 2014, nr. 65, 579-606.
16. Baghali, Z., Majd, A., Chehregani, A., Pourpak, Z. Cytotoxic effect of benzo(a)pyrene on development and protein pattern of sunflower pollen grains. In: Toxicological & Environmental Chemistry, 2011, vol. 93(4), 665-677.
17. Tripathi, S.M., Mani, S. Ethrel Induced Male Sterility in *Helianthus Annuus* L. In: Int. J. Mendel, 2010, vol. 24(3-4), 131-132.
18. Sharma, K.D., Nayyar, H. Regulatory Networks in Pollen Development under Cold Stress. In: Front. Plant Sci., 2016, vol. 7:402, 1-13.
19. De Storme, N., Geelen, D. The impact of environmental stress on male reproductive development in plants: biological processes and molecular mechanisms. In; Plant Cell Environ, 2014, vol. 37(1), 1-18.
20. Balk, J., Leaver, C. J. The PET1-CMS mitochondrial mutation in sunflower is associated with premature programmed cell death and cytochrome c release. In: The Plant Cell, 2001, vol. 13, 1803-1818.
21. Vianello, A., Zancani, M., Peresson, C. et al. Plant mitochondrial pathway leading to programmed cell death. In: Physiologia Plantarum, 2007, vol. 129, 242-252.
22. Sabar, M., Gagliardi, D., Balk, J., Leaver, C., J. ORFB is a subunit of F1FO-ATP synthase: insight into the basis of cytoplasmic male sterility in sunflower. In: EMBO reports, 2003, vol. 4, 381-386.

23. Duca, M., Port, A., Midoni, A. ş.a. Moştenirea genelor Rf la diverse genotipuri de floarea-soarelui. În: Studia Universitatis. Ştiinţe ale Naturii, 2010, nr. 1, 5-9.

24. Port, A., Duca, M. Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante. Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir", Centrul Genetică Funcțională. Chișinău: S. n., Tipografia Foxtrot, 2020. 194 p.

25. Schneiter, A., Miller, J.F. Description of Sunflower Growth Stages. In: Crop Science, 1981, vol. 21, 901-903.

26. Duca, M., Port, A., Nechifor, V. Corelarea dimensiunii florilor tubulare şi anterelor cu fazele microsporogenei şi microgametogenezei la *Helianthus annuus* L. În: „Agricultura modernă – realizări şi perspective". Materialele Simpozionului ştiinţific internaţional. Lucrări ştiinţifice UASM. Chișinău, 2013, vol. 39, 59-63.

27. Duca, M., Nechifor, V., Port, A. Profilul citologic al diviziunilor meiotice la plantele de floarea-soarelui cu androsterilitate indusă de gibereline. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele Vieţii, 2017, nr. 3(333), 106-114.

28. Arisha, S.H. Biotechnology procedures and experiments handbook. Infinity science press llc hingham. Massachusetts. New Delhi, India, 2007. 710 p.

29. Weakley, B. A beginner's handbook in biological transmission electron microscopy. Churchill Livingstone, 1981, second ed. 252 p.

30. Horner, H.T. A comparative light and electron microscopic study of microsporogenesis in male-fertile and cytoplasmic male-sterile Sunflower (*Helianthus annuus*). In: Amer. J. Bot., 1977, vol. 64(6), 745-759.

31. Smart, C., Moneger F., Leaver C.J. Cell-specific regulation of gene expression in mitochondria during another development in sunflower. In: The Plant Cell, 1994, vol. 6, 811-825.

32. Vrânceanu, A.V. Aspecte noi privind cultura florii-soarelui. Editura Agro-Silvică: Bucureşti 1967a, 30-45.

33. Zetsche, K., Horn, R. Molecular analysis of cytoplasmic male sterility in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Plant Mitochondria. 1993, vol. 42, 411-422.

34. Makarenko, M., Kornienko, I., Azarin K., et al. Mitochondrial genomes organization in alloplasmic lines of sunflower (*Helianthus annuus*) with various types of cytoplasmic male sterility. In: PeerJ., 2018, nr. 6(e5266).

35. Horn, R., Hustedt, J.E., Horstmeyer, A., et al. The CMS-associated 16 kDa protein encoded by orfH522 in the PET_1 cytoplasm is also present in other male-sterile cytoplasms of sunflower. In: Plant Molecular Biology, 1996, nr. 30(3), 523-538.

36. Laveau, J.H., Schneider C., Berville, A. Microsporogenesis abortion in cytoplasmic male sterile plants from *H. petiolaris* or *H. petiolaris fallax* crossed by sunflower (*Helianthus annuus*). In: Ann. Bot., 1989, vol. 64 (2)137-148.

37. Balk, J., Leaver, C.J. The PET1 - CMS mitochondrial mutation in sunflower is associated with premature programmed cell death and cytochrome c release. In: The Plant Cell, 2001, vol. 13, 1803-1818.

38. Nizampatnam, N.R., Doodhi, H., Narasimhan, Y.K. et al. Expression of sunflower cytoplasmic male sterility-associated open reading frame, *orfH522* induces male sterility in transgenic tobacco plants. In: Planta, 2009, nr. 229, 987-1001.

39. Nizampatnam, N.R., Kumar, V.D. Intron hairpin and transitive RNAi mediated silencing of *orfH522* transcripts restores male fertility in transgenic male sterile tobacco plants expressing *orfH522*. In: Plant Molecular Biology, 2011, nr. 76, 557-573.

40. Touzet, P., Meyer, E. Cytoplasmic male sterility and mitochondrial metabolism in plants. In: Mitochondrion, 2014, nr. 19, 166-171.

41. Goryunov, D.V., Anisimova, I.N. Gavrilova V.A., et al. Association mapping of fertility restorer gene for CMS PET1 in sunflower. In: Agronomy, 2019, vol. 9(49), 1-11.

42. Polivanova, O.B., Sivolapova, A.B., Goryunov, D.V. et al. Structural diversity of sunflower (*Helianthus annuus L.*) candidate Rf_1 loci based on gene-specific PCR. In: Research on Crops, 2021, vol. 22(1), 40-46.

43. Moneger, F., Smart, C., Leaver, C. Nuclear restoration of citoplasmic male sterility in sunflower is associated with the tissue-specific regulation of a novel mitochondrial gene. In: The EMBO Journal, 1994, nr. 13(1), 8-17.

44. Duca, M., Port, A., Orozco-Cardenas, M., Lovat, C. Gibberellin-induced gene expression associated with cytoplasmic male sterility in Sunflower. In: Biotechnology & biotechnological equipment, 2008, nr. 22(2), 691-698.

45. Chhun T., Aya K., Asano K. et al. Gibberellin regulates pollen viability and pollen tube growth in rice. In: The Plant Cell, 2007, vol. 19, 3876-3888.

46. Griffiths J., Murase K., Rieu I. et al. Genetic characterization and functional analysis of the GID1 gibberellin receptors in *Arabidopsis*. In: The Plant Cell, 2006, 18, 3399-3414.

47. Duca, M., Port, A., Orozco-Cardenas, M. L., Lovatt, C. Mecanisme moleculare ale androsterilităţii ereditare şi induse la floarea-soarelui. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele Vieţii, 2006, nr. 1, 86-93.

48. Duca, M., Port, A., Orozco-Cardenas, M., Lovatt, C. Transcript analyses for mitochondrial sterile type rearrangement in sunflower. In: Romanian Biotechnological Letters, 2008, vol. 13(3), 3701-3706.

49. Arrieta-Montiel, M.P., Shedge, V., Davila, J. et al. Diversity of the *Arabidopsis* mitochondrial genome occurs via nuclear controlled recombination activity. In: Genetics, 2009, vol. 183(4), 1261-1268.

50. Gagliardi, D., Binder, S. Expression of the plant mitochondrial genome. In: Plant mitochondria (editor Logan D.C.): Blackwell Publishing, 2007, 50-96.

51. Kmiec, B., Woloszynska, M., Janska, H. Heteroplasmy as a common state of mitochondrial genetic information in plants and animals. In: Current Genetics, 2006, vol. 50, 149-159.

NOTĂ. Cercetările au fost realizate în cadrul Subprogramului 011101 *Abordări genetice și biotehnologice de management al agroecosistemelor în condițiile schimbărilor climatice*, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării.

VARIABILITATEA ȘI HERITABILITATEA CARACTERELOR DE PRODUCTIVITATE LA GRÂUL COMUN

CZU: 633.11:581.15/.16
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.04

Membru corespondent al AȘM **Galina LUPAȘCU**
E-mail: galina.lupascu@sti.usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3363-3595
Cercetător științific **Svetlana GAVZER**
E-mail: svetlana.gavzer@ sti.usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9435-1159
Cercetător științific **Nicolae CRISTEA**
E-mail: nicolae.cristea@ sti.usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-7259-3884
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM

VARIABILITY AND HERITABILITY OF PRODUCTIVITY CHARACTERS IN COMMON WHEAT

Summary. During the 2020–2023 years, spike productivity and its associated characters were investigated in 45 genotypes of common winter wheat collection. It was found that the climatic conditions of the year had a decisive role for the level and correlational dependencies of the parameters under study. Genotypic variance, phenotypic variance, heritability coefficient in the broad sense, genetic and phenotypic coefficients of variation, genetic progress were calculated for the investigated characters. Through cluster analysis, 17 wheat genotypes with high spike productivity (2,68-3,44 g) were identified during four years of study that could serve as valuable parents for the creation of new genotypes.

Keywords: common wheat, productivity characters, correlations, source of variation, heritability, genetic progress.

Rezumat. Pe durata anilor 2020–2023 au fost cercetate productivitatea spicului și caracterele asociate acesteia la 45 de genotipuri de colecție de grâu comun de toamnă. După cum s-a constatat, condițiile climatice ale anului au avut un rol decisiv pentru nivelul și dependențele corelaționale ale parametrilor aflați în studiu. Au fost calculați varianța genotipică, varianța fenotipică, coeficientul de heritabilitate în sens larg, coeficienții genetici și fenotipici de variație, progresul genetic pentru caracterele cercetate. Prin analiză clusteriană au fost identificate 17 genotipuri de grâu cu productivitate înaltă a spicului (2,68-3,44 g) pe durata a patru ani de studiu care ar putea servi ca genitori valoroși la crearea noilor genotipuri.

Cuvinte-cheie: grâu comun, caractere de productivitate, corelații, sursă de variație, heritabilitate, progres genetic.

INTRODUCERE

Grâul comun (*Triticum aestivum* L.) cu genomul AABBDD este o specie hexaploidă (2n = 6x = 42) relativ tânără, apărută cu 8.500-9.000 de ani în urmă. Foarte curând cultura s-a răspândit la nivel global în noi habitate și condiții climatice, devenind destul de repede un aliment esențial al umanității [1]. Expansiunea globală fulminantă se datorează în mare parte alopoliploidiei sale, care a introdus o inovație genetică în diversitatea plantelor prin dobândirea de noi însușiri, interacțiuni intergenomice, plafonări ale mutațiilor. Aceste particularități genetice au contribuit la formarea unor calități gustative și nutritive prețioase ale produselor de panificație.

Grâul este cea mai importantă cultură cerealieră alimentară din țările cu climă temperată, reprezentând aproximativ 20-50% din aportul total de calorii pentru om. Prin urmare, grâul joacă un rol primordial în securitatea alimentară și sporirea producției necesare pentru asigurarea populației globale în continuă creștere [2], fiind o sursă valoroasă de proteine, fibre alimentare, vitamina B și alți componenți fitochimici din dieta umană. În anii 2020 și 2021, producția mondială anuală de grâu a atins un record de 770 mt [3], China și India fiind doi producători de top. Considerat cândva hrana civilizațiilor occidentale, grâul a devenit unul dintre alimentele de bază ale umanității.

Grâul a suportat multe schimbări de mediu de-a lungul evoluției și, cu toate că s-ar putea adapta la schimbările climatice actuale, sunt necesare eforturi susținute pentru o mai bună valorificare și conservare a vastului bazin genetic al biodiversității sale de care depinde securitatea alimentară a țării. Evaluarea

fenotipică a germoplasmei este de mare importanță pentru îmbunătățirea agronomică și genetică a culturilor agricole. Lipsa variabilității genetice și indisponibilitatea soiurilor cu randament ridicat sunt principalele cauze ale producției agricole modeste în multe țări ale lumii [4]. Productivitatea boabelor de grâu constituie o trăsătură poligenică complexă influențată de o gamă largă de variabile. Așadar, identificarea structurii genetice a părților componente ale productivității este esențială pentru îmbunătățirea caracterului pe baza componentelor acestuia prin selecție indirectă, deoarece creșterea unei componente poate afecta pozitiv sau negativ celelalte. Numărul de frați, masa a 1.000 de boabe, lungimea spicului, numărul de spiculețe per spic etc., sunt asociate și pot fi utilizate pentru estimarea productivității la cereale [5; 6]. Întrucât s-au constatat relații pozitive puternice între productivitatea seminceră a genotipurilor de grâu și masa boabelor per spic (r=0,87) se consideră că asemenea informații sunt necesare pentru eficientizarea programelor de ameliorare [4].

Potrivit autorilor [2], moștenirea calculată pentru un set de mostre este o proprietate a populațiilor și a mediului, genotipurile și condițiile de mediu nefiind, astfel, reprezentative pentru variabilitatea globală, iar estimarea eredității nu oferă concluzii exhaustive în privința unui caracter sau altul. Cu toate acestea, metodologia oferă o estimare mai realistă decât heritabilitatea, determinată doar pe baza unei testări în care interacțiunile *genotip x mediu* nu sunt luate în considerare, iar variația aleatorie este mult mai mică și, prin urmare, heritabilitatea mai mare.

Obiectivul principal al studiului a fost stabilirea particularităților de variație, heritabilitate și progres genetic ale diferitor caractere asociate cu productivitatea spicului de grâu comun de toamnă.

MATERIAL ȘI METODE

În calitate de material de studiu au servit genotipuri de colecție de grâu comun de toamnă: 1 – Avânt; 2 – S.i. Cubani 101; 3 – L Moldova 30; 4 – Selania; 5 – Aluniş; 6 – Căpriana; 7 – BȚ 16-04; 8 – Accent; 9 – Balada; 10 – Niconia; 11 – BȚ 43-42; 12 – Select; 13 – Trubion; 14 – Numitor; 15 – Urbanus; 16 – Python; 17 – Zvitlaga; 18 – Miranda; 19 – Centurion; 20 – Amor; 21 – Aneta; 22 – Neven; 23 – Vyara; 24 – Messino; 25 – Nasnaga; 26 – Moldova 11; 27 – Odeschi 267; 28 – L 641/19; 29 – L 642/19; 30 – L 643/19; 31 – Cuibo; 32 – ITC 12; 33 – ITC 30; 34 – GK Koros; 35 – Tika-Taka; 36 – Judița; 37 – Avenue; 38 – Rotax; 39 – Bucovina; SV; 40 – Speranța; 41 – Dacia; 42 – Transilvania; 43 – Turda 81; 44 – Appulum; 45 – Ardeal. Genotipurile au fost analizate pe durata anilor 2020–2023 pe terenul experimental al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Universității de Stat din Moldova.

Condițiile agrometeorologice în anii de studiu s-au deosebit puternic. În anul 2020, fenomenele climatice au fost în general nefavorabile pentru formarea recoltei la multe culturi agricole, inclusiv la grâul de toamnă, din cauza regimului termic ridicat și a deficitului de precipitații, ceea ce a cauzat o secetă extremă, iar producția de boabe de grâu a scăzut cu 50,5% față de anul 2019. În 2021, condițiile meteo au fost mai favorabile creșterii și dezvoltării grâului de toamnă, iar în 2022 din nou s-a instalat seceta, volumul producției de grâu micșorându-se față de 2021 cu 45,6%. Cel mai favorabil an a fost 2023, în care recolta grâului în gospodăriile de toate categoriile s-a mărit cu 81,5% față de perioada similară a anului 2022 [12].

A fost analizat unul dintre caracterele de bază ale productivității grâului comun – masa boabelor per spic, g (MBS) și elementele asociate acesteia – lungimea spicului, cm (LS), numărul spiculețelor per spic (NSS), numărul boabelor per spic (NBS), masa unui bob, mg (MUB) pentru 20 de spice de la fiecare genotip.

Pentru analiza variabilităților genetice și fenotipice ale caracterelor de productivitate ale spicului au fost utilizate metodele propuse de [13]: σ^2_g = (MSS – MSE)/r; $\sigma^2_{ph} = \sigma^2_e + \sigma^2_g$; $h^2 = \sigma^2_g / \sigma^2_{ph}$ x 100%; PCV = 100 x $\sqrt{\sigma^2_{ph}}$ / X; GCV = 100 x $\sqrt{\sigma^2_g}$ / X; GA = K x (σ_{ph}) x h^2; GAM,% = 100 x K x h^2 x σ_{ph} / X, în care σ^2_g – varianța genotipică (*genetic variance*); σ^2_{ph} – varianța fenotipică (*phenotypic variance*); σ^2_e (*error variance*, sau VE) = MSE; h^2 – coeficientul de heritabilitate în sens larg (*heritability in broad sense*); PCV – coeficientul fenotipic de variație (*phenotypic coefficients of variation, %*); GCV – coeficientul genotipic de variație (*genotypic coefficients of variation, %*); GAM –(*genetic advance*); K – diferențialul de selecție = 2,06 la presiunea de selecție de 5%; X – media generală; σ_{ph} – deviația standard generală a caracterului.

Datele obținute au fost supuse analizei ANOVA și analizei clusteriene în pachetul de soft STATISTICA 7.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute au demonstrat că asupra productivității spicului de grâu comun de toamnă și caracterelor asociate acesteia condițiile climatice ale anului au acționat diferit. Cei mai înalți indici pentru LS s-au înregistrat în anii 2022–2023: 10,12-10,36 cm; NSS – 2023: 21,9; NBS – 2021-2023: 66,8-70,6; MUB – 2023: 46,3 mg; MBS – 2023: 3,18 g. Anul 2020 a fost cel

mai nefavorabil pentru toate caracterele, iar de rând cu acesta, la fel de nefavorabil a fost anul 2021 pentru lungimea spicului, numărul spiculețelor per spic, masa bobului (figura 1).

Pentru succesul ameliorării este necesară cunoașterea relațiilor între numeroși componenți care împreună formează recolta și calitatea ei. Schimbările ce se produc în componenții recoltei afectează în mod direct producția de boabe, deoarece aceasta se formează prin contribuția separată a componenților săi [4]. În legătură cu cele menționate, s-a analizat gradul de dependență reciprocă a componenților de productivitate ai spicului (tabelul 1).

S-a determinat că coeficientul de corelație (r) între LS și NSS a variat în anii 2020–2023 în limitele 0,31* … 0,72* (*- p <0,05). Trebuie menționat că cea mai înaltă corelație (0,72*) s-a înregistrat în anul cu secetă extremă (2020), iar cea mai mică (0,31*) – în anul cu condiții optime pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de grâu (2023). Între NSS și NBS corelația a fost de 0,51* … 0,75* (*- p <0,05), ceea ce denotă capacitatea medie-înaltă de formare a boabelor în spiculețe. Corelațiile foarte slabe, fără suport statistic a dependenței NBS de MUB (-0,29 … 0,02), denotă existența controlului genetic diferit al acestor două caractere.

Masa boabelor per spic depinde în mod direct de două componente de bază – NBS și MUB. După cum s-a constatat, coeficientul de corelație (r) între MBS și NBS a constituit 0,77; 0,50; 0,75; 0,72, iar între MBS și MUB – 0,64; 0,80; 0,40; 0,59 în anii 2020, 2021, 2022, 2023, respectiv. Media coeficientului de corelație pentru acești patru ani a constituit 0,69 în cazul dependenței MBS – NBS și 0,61 pentru MBS – MUB. Așadar, corelațiile înregistrate au depins de anii de studiu, fiind totuși mai pronunțate pentru MBS – NBS, corelație manifestată mai puternic (0,77) în condițiile de secetă extremă din anul 2020.

Analiza factorială a relațiilor *genotip – an – caracter al productivității spicului,* interacțiunilor și ponderii acestora în sursa de variație a caracterelor a demonstrat că factorul de an a avut un impact decisiv și a variat în limitele 71,91-91,42%, cea mai înaltă pondere în sursa de variație fiind înregistrată pentru MBS. Prin urmare, clasamentul soiurilor de grâu pe baza productivității spicului este puternic influențat de condițiile ambientale.

Ponderea genotipului în sursa de variație a LS, NSS, NBS, MUB, MBS a constituit 22,85; 12,15; 11,43; 10,37; 5,05%, respectiv. Rolul interacțiunilor *genotip x an* a fost mai puțin important, acestea prezentând 3,27-4,98% în sursa de variație a caracterelor aflate în studiu (tabelul 2).

Deși condițiile ambientale au fost foarte importante pentru nivelul și variabilitatea elementelor de productivitate ale spicului, varianța genotipică și fenotipică a acestora a fost atât semnificativă, cât și

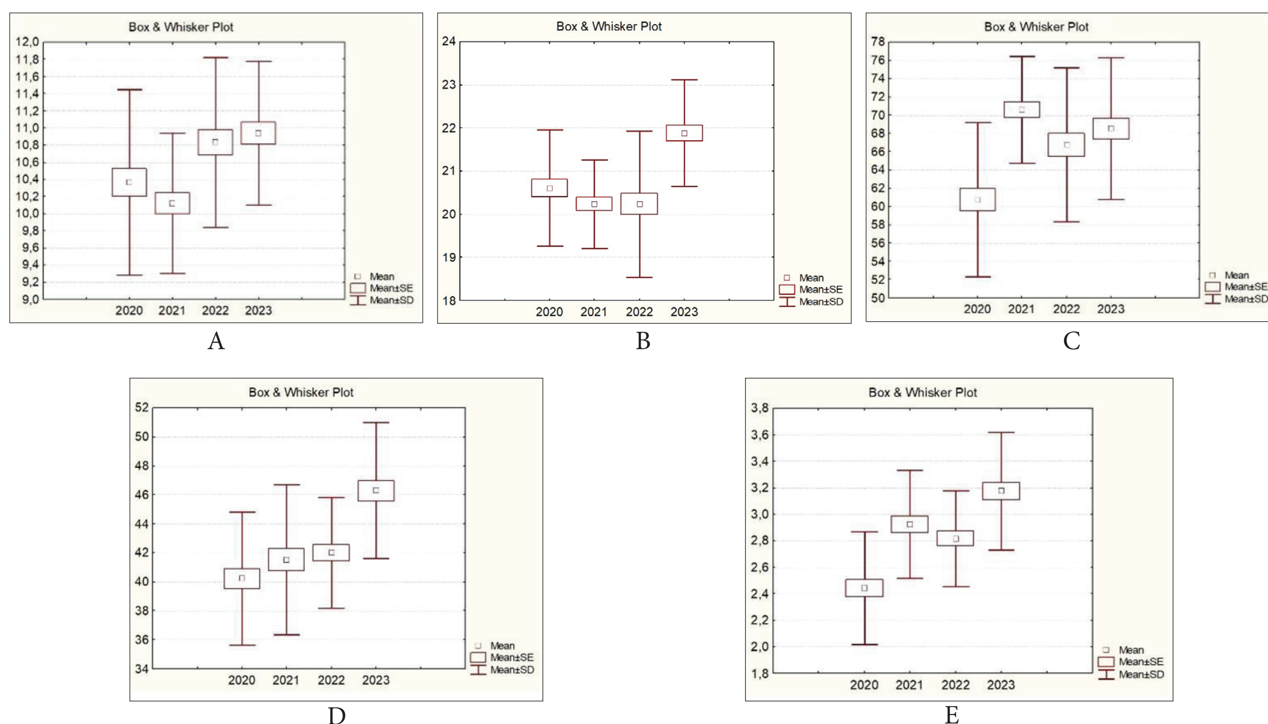


Figura 1. Nivelul mediu și variabilitatea elementelor de productivitate ale spicului în anii 2020–2023. A – lungimea spicului, cm; B – numărul de spiculețe per spic; C – numărul de boabe per spic; D – masa unui bob, mg; E – masa boabelor per spic, g.

Tabelul 1

Legături corelaționale (r) între componenții de productivitate ai spicului de grâu comun de toamnă

Dependența	2020	2021	2022	2023
Lungimea spicului – numărul de spiculețe (LS – NSS)	0,72*	0,70*	0,60*	0,31*
Lungimea spicului – numărul de boabe (LS – NBS)	0,64*	0,66*	0,33*	0,33*
Numărul de spiculețe – numărul de boabe (NSS – NBS)	0,66*	0,58*	0,75*	0,51*
Numărul de boabe – masa unui bob (NBS – MUB)	0,02	-0,10	-0,29	-0,13
Masa boabelor per spic – numărul de boabe (MBS – NBS)	0,77*	0,50*	0,75*	0,72*
Masa boabelor per spic – masa unui bob (MBS – MUB)	0,64*	0,80*	0,40*	0,59*

*$p < 0,05$.

specifică fiecărui caracter particular. Astfel, cele mai înalte varianțe – genotipică și fenotipică – s-au înregistrat pentru NBS – 800,96 și 872,95, iar cele mai mici – pentru MBS: 4,14 și 4,38, respectiv (tabelul 3).

Coeficientul de heritabilitate – un parametru util pentru predicția succesului de ameliorare [14], a fost înalt pentru toate caracterele studiate și a variat în limitele 91,8-94,5 %.

Coeficientul genotipic de variație (GCV, %) este cel mai relevant indice pentru aprecierea varianței genetice. Valorile GCV și ale coeficientului fenotipic de variație (PCV, %) pot fi joase (< 10 %), moderate (< 10-20 %) și înalte (≥ 20 %), iar valorile relativ înalte ale GCV pentru caracterele analizate demonstrează rolul important al genotipului în formarea fenotipului acestora, ceea ce are o importanță mare în crearea noilor forme [13].

Progresul genetic a înregistrat cele mai joase valori pentru NSS (18,48) și cele mai ridicate pentru MBS (46,86%). Pornind de la concepţia larg acceptată, potrivit căreia asocierea nivelului înalt al coeficientului de heritabilitate cu progresul genetic este o dovadă a con-

Tabelul 2

Analiza factorială a influenței genotipului și condițiilor anului asupra elementelor de productivitate ale spicului

Sursă de variație	Grad de libertate	Suma medie a pătratelor efectelor	Ponderea în sursa de variație, %
Lungimea spicului			
An	3	134,4*	71,91
Genotip	44	42,7*	22,85
Genotip x an	132	9,3*	4,98
Efecte aleatorii	3418	0,5	0,27
Numărul de spiculețe per spic			
An	3	547*	84,15
Genotip	44	79*	12,15
Genotip x an	132	22*	3,39
Efecte aleatorii	3419	2	0,31
Numărul boabelor per spic			
An	3	16091*	83,8
Genotip	44	2195*	11,43
Genotip x an	132	843*	4,39
Efecte aleatorii	3419	72	0,38
Masa unui bob			
An	3	6260*	85,11
Genotip	44	763*	10,37
Genotip x an	132	309*	4,20
Efecte aleatorii	3420	23	0,31

Masa boabelor per spic			
An	3	82,96*	91,42
Genotip	44	4,58*	5,05
Genotip x an	132	2,97*	3,27
Efecte aleatorii	3420	0,24	0,27

*p < 0,05.

trolului aditiv al caracterului [13], oferind astfel oportunități deosebite pentru ameliorare, putem concluziona că cele mai mari șanse de reușită pot fi preconizate pentru MBS, NBS, MUB, LS.

Pentru clasificarea genotipurilor de grâu aflate în studiu pe baza MBS pe durata anilor 2020–2023, s-a procedat la analiza clusteriană utilizata pe larg în genetică și ameliorarea plantelor [15]. Prin analiză clusteriană centroidă (metoda *k*-means) s-a constatat că varianța interclusteriană a fost semnificativ (p<0,05) mai înaltă decât cea intraclusteriana în cei patru ani de studiu, iar raportul varianței interclusteriene la cea intraclusteriană a constituit 1,47; 1,31; 1,42; 1,21, respectiv, în anii 2020, 2021, 2022, 2023. Există o deosebire semnificativă între clusterele de genotipuri în ceea ce privește media caracterului și tendința acestora (figura 2, tabelul 4).

De exemplu, în clusterul 2 (9 genotipuri) MBS a variat în limitele 2,64 ... 2,99 g, iar în clusterul 3 (7 genotipuri) – 2,27 ... 2,81 g. MBS în clusterele 1 și 4 a înregistrat un diapazon mai larg: 1,75 ... 3,29 g și 2,24 ... 3,43 g. Clusterul 5 – cel mai numeros (17 genotipuri), s-a remarcat prin mărirea constantă a indicelui: 2,68; 2,95; 3,18; 3,44 g respectiv în anii 2020, 2021, 2022, 2023. Fenomenul s-ar putea explica prin efectul condițiilor de secetă severă din anul 2020, ca fundal de selecție a celor mai reziliente genotipuri capabile să asigure o productivitate bună a spicului în anii ulteriori.

CONCLUZII

1. Studiul a 45 de genotipuri de colecție de grâu comun de toamnă pe durata anilor 2020–2023 a demonstrat că productivitatea spicului și componenții acesteia sunt variabile labile la condițiile ambientale, depinzând totodată diferențiat de factorul genotipic.

2. Condițiile climatice ale anului s-au reflectat asupra legăturilor corelaționale între componenții productivității spicului de grâu. În anii de studiu, coeficientul de corelație (r) a variat în limitele 0,31* … 0,72* pentru relația *lungimea spicului – numărul de spiculețe per spic*; 0,33 ... 0,66* – *lungimea spicului – numărul de boabe per spic*; 0,51* … 0,75* – *numărul de spiculețe per spic – numărul de boabe per spic*; 0,50* … 0,77* – *masa boabelor per spic – numărul de boabe per spic*; 0,40* … 0,80* (p < 0,05) – *masa boabelor per spic – masa unui bob.* Între numărul de boabe și masa unui bob corelația a fost nesemnificativă, ceea ce denotă controlul genetic independent al acestora, spre deosebire de celelalte caractere aflate în studiu.

3. După cum a demonstrat analiza factorială, condițiile anului au avut cea mai mare contribuție la formarea fenotipului caracterelor de productivitate ale spicului de grâu comun, ponderea acestora constituind 71,9 … 91,4%. Factorul genotipic a contribuit cu 5,1 … 22,9%, iar interacțiunile *genotip x an* –

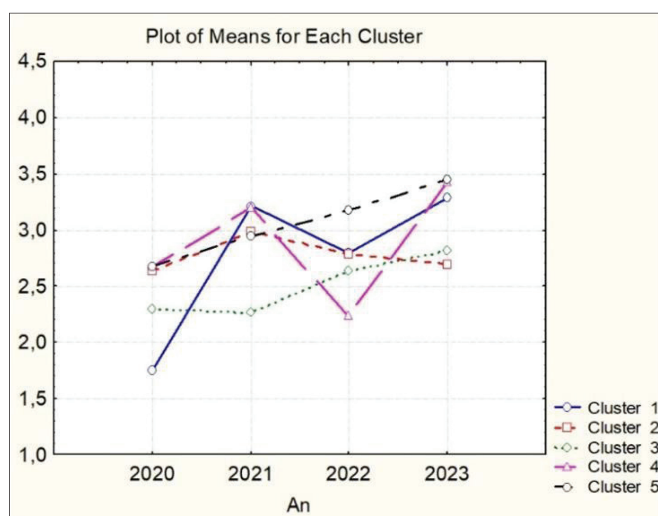


Figura 2. Analiza clusteriană a genotipurilor de grâu pe baza masei boabelor per spic (g).

Tabelul 4

Analiza descriptivă a clusterelor de genotipuri de grâu comun

Cluster	An	x, g	σ	Genotip
1, n = 7	2020	1,75	0,38	2 – S.i. Cubani 101, 7 – BŢ 16-14, 13 – Trubion, 14 – Numitor, 41 – Dacia, 43 – Turda 81, 45 – Ardeal
	2021	3,21	0,34	
	2022	2,79	0,26	
	2023	3,29	0,44	
2, n = 9	2020	2,64	0,26	15 – Urbanus, 21 – Aneta; 25 – Nasnaga, 28 – L 641/19, 30 – L 643/19, 33 – ITC 30, 35 – Tika-Taka, 37 – Avenue, 42 – Transilvania
	2021	2,99	0,20	
	2022	2,79	0,26	
	2023	2,69	0,26	
3, n = 7	2020	2,30	0,26	12 – Select, 22 – Neven, 34 – GK Koros, 36 – Judiţa, 39 – Bucovina SV, 40 – Speranţa, 44 – Appulum
	2021	2,27	0,30	
	2022	2,64	0,23	
	2023	2,81	0,47	
4, n = 5	2020	2,67	0,36	1 – Avânt, 3 – L Moldova 30, 6 – Căpriana, 16 – Python, 31 – Cuibo
	2021	3,20	0,19	
	2022	2,24	0,32	
	2023	3,43	0,17	
5, n = 17	2020	2,68	0,27	4 – Selania, 5 – Aluniş, 8 – Accent, 9 – Balada, 10 – Niconia, 11 – BŢ 43-42, 17 – Zvitlaga, 18 – Miranda, 19 – Centurion, 20 – Amor, 23 – Vyara, 24 – Messino, 26 – Moldova 11, 27 – Odeschi 267, 29 – L 642/19, 32 – ITC 12, 38 – Rotax
	2021	2,95	0,29	
	2022	3,18	0,27	
	2023	3,44	0,20	

3,3 … 5,0% în sursa de variație a caracterelor asociate cu productivitatea spicului.

4. Varianța genotipică ($V_G{}^2$) și cea fenotipică ($V_P{}^2$) a caracterelor spicului de grâu au înregistrat magnitudini diferite, variind în limitele 4,14 … 800,95 și 4,38 … 872,95, respectiv ale parametrilor $V_G{}^2$ și $V_P{}^2$, ceea ce relevă implicarea diferențiată a factorilor genetici în expresia fenotipică a acestor caractere.

5. Asocierea valorilor înalte ale coeficientului de heritabilitate în sens larg (91,8-94,5%) şi ale progresului genetic (22,2 … 46,9%) pentru *lungimea spicului, numărul de boabe per spic, masa unui bob, masa boabelor per spic* relevă manifestarea controlului aditiv al caracterelor și oportunitățile înalte de creare a noilor genotipuri în termene restrânse prin selectarea plantelor pe baza acestor caractere.

6. Analiză clusteriană centroidă (metoda *k*-means) a identificat 17 genotipuri de grâu comun de toamnă – Selania, Aluniş, Accent, Balada, Niconia, BŢ 43-42, Zvitlaga, Miranda, Centurion, Amor, Vyara, Messino, Moldova 11, Odeschi 267, L 642/19, ITC 12, Rotax cu masa boabelor per spic înaltă: 2,68 ... 3,44 g pe durata anilor 2020–2024, care ar putea servi drept surse ale productivității la crearea noilor genotipuri.

BIBLIOGRAFIE

1. Levy, A.A., Feldman, M. Evolution and origin of bread wheat. In: Plant Cell, 2022, 34(7), 2549-2567.
2. Mosleth, E.F., Lillehammer, M., Pellnyb T., et al. Genetic variation and heritability of grain protein deviation in European wheat genotypes. In: Field Crops Research, 255, 2020, 107896, https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107896
3. FAO cereal supply and demand biref, 2021, [online] http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/ (consultat: 04.02.2022).
4. Sucur, R., Mladenov, V., Banjac, B., et al. Phenotypic marker study of worldwide wheat germplasm. In: Italian Journal of Agronomy, doi: 10.4081/ija.2023.2194
5. Li, J., Wen, S., Fan, C., et al. Characterization of a major quantitative trait locus on the short arm of chromosome 4B for spike number per unit area in common wheat (*Triticum aestivum* L.). In: Theoretical and Applied Genetics, 2020, 133, 2259-2269, doi: 10.1007/s00122-020-03595-z
6. Rana, P., Bishnoi, O.P., Chaurasia, H., et al. Genetic Variability and Correlation Coefficient Analysis in Wheat Genotypes for Grain Yield and Its Contributing Traits under Drought and Irrigated Condition. In: Ekin J., 2023, 9(2), 150-159.

7. Govindaraj, M., Vetriventhan, M., Srinivasan, M. Importance of Genetic Diversity Assessment in Crop Plants and Its Recent Advances: An Overview of Its Analytical Perspectives. In: Genet Res. Int., 2015, Vol. 2015, Article ID 431487, 14 p., doi: 10.1155/2015/431487

8. Tester, M., Langridge, P. Breeding Technologies to Increase Crop Production in a Changing World. In: Science, 2010, 327, 818-822.

9. Žilić, S., Barać, M., Pešić, M., et al. Characterization of Proteins from Grain of Different Bread and Durum Wheat Genotypes. In: Int. J. Mol. Sci., 2011, 12, 5878-5894.

10. Yadav, S.K., Singh, A.K., Pandey, P., et al. Genetic Variability and Direct Selection Criterion for Seed Yield in Segregating Generations of Barley (*Hordeum vulgare* L.). In: Am. J. Plant Sci., 2015, 6, 1543-1549.

11. Neyhart, J.L., Lorenz, A.J., Smith, K.P. Multi-Trait Improvement by Predicting Genetic Correlations in Breeding Crosses. In: G3 Genes Genomes Genet., 2019, 9, 3153-3165.

12. Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din anul 2020, [online] https://www.meteo.md/images/uploads/clima/2020_ro.pdf (consultat: 10.01.2024).

13. Balkan, A. Genetic variability, heritability and genetic advance for yield and quality traits in M2-4 generations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. In: Turkish Journal of Field Crops, 2018, 23, 173-179.

14. Rosmaina, Syafrudin, Hasrol, et al. Estimation of variability, heritability and genetic advance among local chili pepper genotypes cultivated in peat lands. In: Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2016, 22, nr. 3, 431-436.

15. Singh, M., Kumar, V., Shukla, R.S., Prasad, S. Cluster analysis of bread wheat genotypes for quality traits and yield under late sown conditions at Kymore hills of Narmada Valley. In: Journal of Cereal Research, 2022, 14(1), 82-88, http://doi.org/ 10.25174/2582- 2675/2022/119841

NOTĂ. Cercetările au fost efectuate în cadrul Proiectului 20.80009.7007.04 *Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității (2020–2023)* și subprogramului 011102. *Extinderea și conservarea diversitații genetice, ameliorarea genofondurilor de culturi agricole în contextul schimbarilor climatice (2024–2027).*



Dumitru Peicev. *Glebus Sainciuc*, 1989, u. p., 75 × 60 cm.

ASOCIAȚII POLIPARAZITARE LA CERVIDE DIN REPUBLICA MOLDOVA

CZU: 576.89:636.09:619(478)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.05

Doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător **Ștefan RUSU**
Laureat al Premiului AȘM „Alexandru Ciubotaru" în domeniul biologie și ecologie pentru anul 2023
E-mail: rusus1974@yahoo.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3204-5436
Doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător **Dumitru ERHAN**
Laureat al Premiului AȘM „Alexandru Ciubotaru" în domeniul biologie și ecologie pentru anul 2023
E-mail: dumitruerhan@yahoo.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9722-4382
Doctor în științe biologice, conferențiar cercetător **Maria ZAMORNEA**
E-mail: mariazamornea@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8987-3390
Cercetător științific **Viorelia RUSU**
E-mail: viorelia1@yahoo.com
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-2400-7030
Doctor în științe biologice **Ion GOLOGAN**
E-mail: gologanionel@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8463-2093
Institutul de Zoologie, USM

POLYPARASITIC ASSOCIATIONS IN DEER FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. The analysis of parasitic fauna in deer from the natural reservations of the Republic of Moldova revealed a high level of parasite infestation, in which associations of two or more parasite species predominate. Out of total number of 14 parasite species identified in cervids, only three species (*Eimeria austriaca, E. ponderosa, E. capreoli)* are characteristic for them, while the other 11 parasite species identified (*D. lanceolatum, F. hepatica, P. cervi, S. papillosus, C. punctata, O. ostertagi, T. vitulorum, T. axei, M. benedeni, E. asymmetrica, E. bovis*) are common not only to cervids but also to the domesticated ruminants. The level of parasitic infestation of deer from the Natural Reservation „Plaiul Fagului" is characterized by the mixture of parasitic forms, with 36,1% higher incidence in noble deer, 30,3% higher in the sika deer and 13,0% higher in roe deer compared to those from the Natural Reservation „Codrii", due to the specific biotope and the complementary foraging of the deer in difficult seasonal periods.

Keywords: polyparasitic associations, deer, parasitic species, natural rezervation, level of infestation.

Rezumat. Analiza parazitofaunei la cervide din rezervațiile naturale ale Republicii Moldova a evidențiat un nivel înalt de infestare parazitară, în care predomină asociații formate din două și mai multe specii parazitare. Din totalul de 14 specii parazitare identificate la cervide, doar trei specii (*Eimeria austriaca, E. ponderosa, E. capreoli)* sunt caracteristice pentru cervide, pe când celelalte 11 specii de paraziți identificați (*D. lanceolatum, F. hepatica, P. cervi, S. papillosus, C. punctata, O. ostertagi, T. vitulorum,T. axei, M. benedeni, E. asymmetrica, E. bovis*) sunt comune și pentru cervide, și pentru rumegătoarele domestice. Nivelul de infestare parazitară a cervidelor din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului", se caracterizează printr-o încărcătură parazitară în formă mixtă, mai mare cu 36,1% la cerbul-nobil, cu 30,3% la cerbul-cu-pete și cu 13,0% la căprior comparativ cu cervidele din Rezervaţia Naturală „Codrii", printre cauze numărându-se specificul biotopului și modul de furajare complementară al cervidelor în perioade sezoniere dificile.

Cuvinte-cheie: asociații poliparazitare, cervide, specii parazitare, rezervație naturală, nivel de infestare.

INTRODUCERE

Modificările care au avut loc în sectorul zootehnic în ultimele trei decenii în legătură cu împroprietărirea pământului, reorganizarea unităților zootehnice, formarea multiplelor ferme mici, redislocarea unui număr mare de animale de la complexe în gospodării particulare au dus la schimbarea radicală a faunei parazitare. Bovinele care se aflau în stabulaţie, trecând la pășunat în diferite stații antropogene, pătrund și în rezervațiile naturale, unde pot transmite agenți patogeni și animalelor sălbatice de importanță cinegetică [1; 2; 3].

În ultimele decenii, odată cu intensificarea impactului factorilor antropogeni şi tehnogeni asupra ecosistemelor naturale, studiul şi protecţia biodiversităţii au devenit o problemă de actualitate majoră, care prezintă un interes sporit pentru specialiști și societatea în ansamblu [4; 5; 6; 7].

Cercetarea procesului de infestare a animalelor sălbatice de interes cinegetic cu diverşi agenți parazitari, stabilirea impactului acestora asupra organismului gazdă și elaborarea măsurilor inovative de diminuare și combatere a agenților parazitari constituie o problemă de importanță fundamentală și, mai ales, aplicativă, deoarece unele specii de animale servesc nu doar în calitate de gazde intermediare sau definitive în ciclul de dezvoltare, dar și ca vectori, fiind periculoase atât pentru animalele domestice, de companie, cât și pentru om, cu atât mai mult că în majoritatea cazurilor parazitozele animalelor sălbatice sunt comune cu ale celor domestice. Dislocarea și pășunarea diverselor specii de animale domestice și sălbatice de vârste variate pe teritorii limitate permit acumularea agenţilor parazitari, favorizează formarea focarelor de ecto- şi endoparaziţi comune [8; 9-16].

Asociațiile parazitare la animale sunt extrem de diverse atât din punct de vedere taxonomic, cât și al bolilor pe care le cauzează. Este cunoscut faptul că majoritatea bolilor asociate au o evoluție severă în comparație cu monoinfecția sau invazia. Datorită acestui complex de relații dintre reprezentanţii parazitocenozei nu ne putem limita la studierea efectelor asupra organismului doar a unui agent infecțios sau parazitar. Studiul asociațiilor poliparazitare are o deosebită importanță, în primul rând, pentru organizarea măsurilor de tratament, profilaxie și, nu în ultimul rând, pentru reducerea pierderilor economice în sectorul cinegetic [11; 17-24].

Dezvoltarea benefică a faunei cinegetice în Republica Moldova depinde de o serie de factori, iar mai concret de măsurile întreprinse de specialiştii în domeniu privind protecția acesteia. Factorul decisiv îl reprezintă măsurile menite să asigure bunăstarea animalelor sălbatice și combaterea bolilor infecțioase și parazitare la ele [7; 16; 23].

Rezultatele analizei situației, în dinamică, a parazitozoonozelor majore pe teritoriul Republicii Moldova demonstrează că niciodată aceste boli nu au avut o răspândire mai largă, implicații sanitare, economice și sociale mai grave și nu s-au impus în planul luării de măsuri urgente de supraveghere, prevenire și combatere mai mult și mai acut decât în ultimii ani. Desigur că problematica parazitozoonozelor nu e nouă ori lipsită de importanță nici pentru Republica Moldova, nici pentru majoritatea țărilor lumii [7; 13; 15; 17-19].

Pentru conturarea unor concluzii privind aprecierea parazitozoonozelor în Republica Moldova este strict necesar să raportăm situația actuală la situația în dinamică, așa cum a fost înregistrată pe parcursul mai multor decenii și, în același timp, trebuie să o comparăm în plan orizontal cu situația din țările zonei geografice din care facem parte.

Fauna de interes vânătoresc este partea componentă a fondului cinegetic național, iar atât efectivul, cât și totalitatea spectrului de specii principale și complementare determină valoarea acestui fond. De aceea, studiul faunei parazitare la animalele sălbatice din fauna cinegetică are o însemnătate deosebită.

MATERIALE ȘI METODE

Probele au fost realizate în anii 2017–2021, iar prelucrarea și testarea paraziților – în Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie al USM. Colectarea eșantioanelor biologice în scopul stabilirii parazitofaunei și elaborării procedeelor inovative de profilaxie și tratament a parazitozelor la cervide (cerb-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), cerb-cu-pete (*Cervus nippon* Temminck, 1838), căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), s-a realizat în diverse biotopuri naturale ale Republicii Moldova: Rezervaţia Naturală „Codrii", Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului", Centrul Republican de Reproducere, Ocolul Silvic „Mândrești", rn. Teleneşti. În total au fost examinate parazitologic peste 1.440 de cervide.

Eșantioanele biologice recoltate pe parcursul desfășurării experimentelor au fost investigate prin intermediul metodelor coproovoscopice (*Fulleborn*, *Darling*) și coprolarvoscopice (*Popov*, *Baermann*), investigaţii parazitologice parţiale (după *K.I. Skriabin*) [24] și spălări succesive.

Intensivitatea invaziei cu nematode, ouă de fasciole, dicrocelii, oochiști de eimerii a fost determinată în 5 g feţes în 10 câmpuri microscopice vizuale (10 x 40).

Determinarea sistematică a speciilor de paraziţi a fost efectuată după fauna Europaea. Evaluarea parazitologică se bazează pe determinarea extensivității invaziei (EI, %) și intensivității invaziei (II, exemplare/animal) la animalele investigate.

Recoltarea probelor de la cervide s-a efectuat în diverse biotopuri naturale și în diferite perioade ale zilei; II cu helminți s-a stabilit în 5 g. fețes, iar oochiști de *Eimeria spp*., ouă de helminți – în 10 câmpuri microscopice vizuale (mărimea 10 x 40).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatul analizelor eșantioanelor biologice realizate la cervide din Rezervația Naturală „Plaiul Fagului" a pus în evidență un nivel de infestare a cerbului-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) cu 3 specii de paraziți din Clasa Trematoda: *Dicrocoelium lanceolatum* cu EI – 12,5% și II – 1,6 ex., *Fasciola hepatica* cu EI – 25,0% și II – 1,2 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 7,4% și II – 1,3 ex.; 5 specii din Clasa Secernentae *Strongyloides papillosus* cu EI – 100,0% și II – 7,8 ex., *Cooperia punctata* cu EI-6,3% și II – 1,2 ex., *Ostertagia ostertagi* cu EI – 6,3% și II – 1,4 ex., *Toxocara vitulorum* cu EI – 18,2% și II – 1,9 ex., *Trichostrongylus axei* cu EI – 12,5% și II – 1,2 ex.; o specie din Clasa Cestoda: *Moniezia benedeni* cu EI – 12,5% și II – 1,1 ex.; 2 specii din Clasa Conoidosida: *Eimeria asymmetrica* cu EI – 6,3% și II – 0,5 ex., *E. austriaca* cu EI – 6,3% și II – 0,8 exemplare.

La cerbul-cu-pete (*Cervus nippon* Temminck, 1838) din Rezervația Naturală „Plaiul Fagului", de asemenea, s-au evidenţiat 3 specii de paraziți din Clasa Trematoda: *Dicrocoelium lanceolatum* cu EI – 0,7% și II – 3,1 ex., *Fasciola hepatica* cu EI – 10,2% și II – 2,3 exemplare, *Paramphistomum cervi* cu EI – 8,2% și II – 1,1 exemplare; 4 specii din Clasa Secernentae: *Strongyloides papillosus* cu EI – 100,0% și II – 8,4 ex., *Cooperia punctata* cu EI – 10,2% și II – 1,4 ex., *Ostertagia ostertagi* cu EI – 8,2% și II – 1,8 ex., *Toxocara vitulorum* cu EI – 10,2% și II – 1,0 exemplar; o specie din Clasa Cestoda: *Moniezia benedeni* cu EI – 13,2% și II – 0,8 ex.; 2 specii din Clasa Conoidosida: *Eimeria asymmetrica* cu EI – 7,9% și II – 0,9 ex., *E. austriaca* cu EI – 6,8% și II – 0,7 exemplare.

La căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) din Rezervația Naturală „Plaiul Fagului" s-au identificat 3 specii de paraziți din Clasa Trematoda: *Dicrocoelium lanceolatum* cu EI – 26,6% și II – 2,4 ex., *Fasciola hepatica* cu EI – 18,6% și II – 1,3 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 12,6% și II – 1,5 exemplare; 4 specii din Clasa Secernentae: *Strongyloides papillosus* cu EI – 100,0% și II – 12,4 ex., *Cooperia punctata* cu EI – 23,2% și II – 2,1 ex., *Ostertagia ostertagi* cu EI – 15,2% și II – 1,9 ex., *Toxocara vitulorum* cu EI – 15,2% și II – 1,3 exemplare; o specie din Clasa Cestoda: *Moniezia benedeni* cu EI – 15,2% și II – 1,3 exemplare; 3 specii din Clasa Conoidasida: *Eimeria ponderosa* cu EI – 61,6% și II – 4,7 ex., *E. capreoli* cu EI – 61,6% și II – 3,8 ex., *E. bovis* cu EI – 12,6 și II – 1,4 exemplare.

Din zonele adiacente ale Rezervației Naturale „Plaiul Fagului" au fost colectate eșantioane biologice de la bovine care pășunau pe teritoriile respective. În acest scop au fost colectate 32 de probe. În urma cercetărilor coprologice s-au identificat 3 specii de paraziți din Clasa Trematoda: *Dicrocoelium lanceolatum* cu EI – 35,8% și II – 2,8 ex., *Fasciola hepatica* cu EI – 23,3% și II – 2,2 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 8,9% și II – 1,3 exemplare; 5 specii din Clasa Secernentae: *Strongyloides papillosus* cu EI – 44,2% și II – 4,7 ex., *Cooperia punctata* cu EI – 14,8% și II – 1,6 ex., *Ostertagia ostertagi* cu EI – 19,2% și II – 2,4 ex., *Toxocara vitulorum* cu EI – 17,5 % și II – 1,9 ex., *Trichostrongylus axei* cu EI – 3,4% și II – 0,6 ex.; o specie din Clasa Cestoda: *Moniezia benedeni* – cu EI – 3,2% și II – 0,4 ex.; 3 specii din Clasa Conoidosida: *Eimeria asimetrica* cu EI – 37,5% și II – 3,4 ex., *E. bovis* cu EI – 23,6 și II – 2,7 exemplare (tabelul 1).

La cerbul-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), din totalul de 132 de probe cercetate, 59 de probe (80,8%) au fost infestate cu paraziți în formă mixtă,

Tabelul 1

Infestarea cervidelor din Rezervația Naturală „Plaiul Fagului" și a bovinelor din zonele adiacente rezervației

Invazia parazitară	Speciile de animale investigate							
	Cerbul-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758)		Cerbul-cu-pete (*Cervus nippon* Temminck, 1838)		Căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)		Bovine (*Bos taurus*)	
	EI (%)	II (ex.)	EI (%)	II (ex.)	EI (%)	II (ex.)	EI (%)	II (ex.)
Clasa Tremadota								
Dicrocoelium lanceolatum (Stiles et Hassal, 1896)	12,5	1,6	30,7	3,1	26,6	2,4	35,8	2,8
Fasciola hepatica (Linnaeus, 1758)	25,0	1,2	10,2	2,3	18,6	1,3	23,3	2,2
Paramphistomum cervi (Zeder, 1790)	7,4	1,3	8,2	1,1	12,6	1,5	8,9	1,3

Clasa Secernentea								
Strongyloides papillosus (Wedl, 1856)	100,0	7,8	100,0	8,4	100,0	12,4	44,2	4,7
Cooperia punctata (Linstow, 1906; Ransom, 1907)	6,3	1,2	10,2	1,4	23,2	2,1	14,8	1,6
Ostertagia ostertagi (Stiles, 1892; Ransom, 1907)	6,3	1,4	8,2	1,8	15,2	1,9	19,2	2,4
Toxocara vitulorum (Goeze, 1782)	18,2	1,9	10,2	1,0	15,2	1,3	17,5	1,9
Trichostrongylus axei (Cobbold, 1879; Railliet et Henry 1909)	12,5	1,2	–	–	–	–	3,4	0,6
Clasa Cestoda								
Moniezia benedeni (Moniez, 1879; Blanchard, 1891)	12,5	1,1	13,2	0,8	15,2	1,3	3,2	0,4
Clasa Conoidosida								
Eimeria asymmetrica (Supperer & Kutzer, 1961)	6,3	0,5	7,9	0,9	–	–	37,5	3,4
Eimeria austriaca (Supperer & Kutzer, 1961)	6,3	0,8	6,8	0,7	–	–	–	–
Eimeria ponderosa (Wetzel, 1942)	–	–	–	–	61,6	4,7	–	–
Eimeria capreoli (Galli-Valerio, 1927)	–	–	–	–	61,6	3,8	–	–
Eimeria bovis (Züblin, 1908)	–	–	–	–	12,6	1,4	23,6	2,7
Total examinate	73		84		106		32	

mai frecvent fiind întâlnite următoarele asociaţii: din 2 specii de paraziţi – *Dicrocoelium lanceolatum* + *Strongyloides papillosus* – în 4 probe (6,8%), *Fasciola hepatica* + *Strongyloides papillosus* – în 12 probe (20,3%), *Toxocara vitulorum* + *Eimeria asymmetrica* – în 2 probe (3,4%), *Strongyloides papillosus* + *Cooperia punctata* – în 4 probe (6,8%), *Strongyloides papillosus* + *Ostertagia ostertagi* – în 4 probe (6,8%), *Strongyloides papillosus* + *Moniezia benedeni* – în 7 probe (11,9%), *Strongyloides papillosus* + *Toxocara vitulorum* – în 9 probe (15,3%), *Strongyloides papillosus* + *Trichostrongylus axei* – în 7 probe (11,9%); asociaţii poliparazitare constituite din 3 specii de paraziţi – *Fasciola hepatica* + *Dicrocoelium lanceolatum* + *Eimeria austriaca* – în 3 probe (5,1%), *Strongyloides papillosus* + *Trichostrongylus axei* + *Eimeria austriaca* – în 2 probe (3,4%), *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* + *Eimeria asymmetrica* – într-o probă (1,7%), *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* + *Moniezia benedeni* – în 2 probe (3,4%); asociaţii poliparazitare constituite din 5 specii de paraziţi – *Dicrocoelium lanceolatum* + *Paramfistoma cervi* + *Strongyloides papillosus* + *Toxocara vitulorum* + *Eimeria asymmetrica* – în 2 probe (3,4%). Prin urmare, cerbul-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) este infestat în formă mixtă cu 2 specii de paraziţi în 83,1% dintre cazurile evaluate, cu 3 specii de paraziţi în 13,5% şi cu 5 specii – în 3,4% din totalul animalelor infestate (figura 1).

Din 88 de probe examinate la cerbul-cu-pete, 60 (68,2%) de probe au fost infestate în formă mixtă, mai frecvent fiind stabilite următoarele asociaţii: constituite din 2 specii de paraziţi – *Strongyloides papillosus* + *Dicrocoelium lanceolatum* – 10 probe (16,7%), *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* – 3 probe (5,0%), *Strongyloides papillosus* + *Moniezia benedeni* – 6 probe (10,0%), *Strongyloides papillosus* + *Cooperia punctata* – 7 probe (11,7%), *Strongyloides papillosus* + *Ostertagia ostertagi* – 5 probe (8,3%) şi *Strongyloides papillosus* + *Toxocara vitulorum* – 5 probe (8,3%); constituite din 3 specii de paraziţi – *Strongyloides papillosus* + *Dicrocoelium lanceolatum* + *Eimeria asymmetrica* – 4 probe (6,7%), *Strongyloides papillosus* + *Dicrocoelium lanceolatum* + *Fasciola hepatica* – 4 probe (6,7%), *Strongyloidespapillosus* + *Cooperia punctata*+ *Eimeria asymmetrica* – 3 probe (5,0%), *Strongyloides papillosus* + *Ostertagia ostertagi* + *Eimeria austriaca* – 4 probe (6,7%), *Strongyloides papillosus* + *Dicrocoelium lanceolatum*+*Moniezia benedeni* – 3 probe (5,0%); asociaţii parazitare constituite din 4 specii – *Strongyloides papillosus* + *Dicrocoelium lanceolatum* + *Fasciola hepatica* + *Eimeria austriaca* – 2 probe (3,2%) şi *Strongyloides papillosus* +

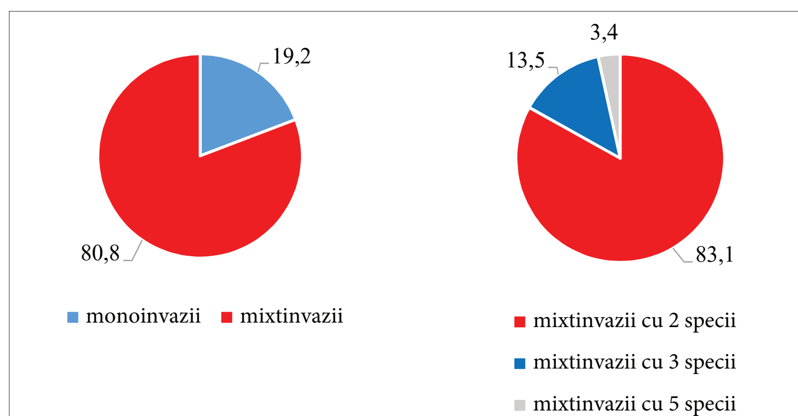


Figura 1. Nivelul de infestare a cerbului-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului".

Dicrocoelium lanceolatum + *Toxocara vitulorum*+*Eimeria austriaca* – 4 probe (6,7%). Cerbul-cu-pete este infestat în formă mixtă cu 2 specii în 60,0% dintre cazuri, cu 3 specii în 30,0% și cu 4 specii – în 10,0% cazuri din totalul animalelor infectate (figura 2).

Probele coprologice prelevate la căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului" au arătat că din totalul de 112 probe examinate 95 (84,8%) de probe erau infestate în formă mixtă la căprior, mai frecvent fiind prezente următoarele asociaţii poliparazitare constituite din 2 specii: *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* – 5 probe (5,3%), *Strongyloides papillosus* + *Moniezia benedeni* – 12 probe (12,6%), *Strongyloides papillosus* +*Paramfistomum cervi* – 17 probe (17,9%), *Strongyloides papillosus* + *Toxocara vitulorum* – 9 probe (9,5%), *Strongyloides papillosus* + *Cooperia punctata* – 6 probe (6,3%), *Strongyloides papillosus* + *Eimeria capreoli* – 13 probe (13,7%); Asociaţii poliparazitare formate din 3 specii: *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* + *Toxocara vitulorum* – 5 probe (5,3%), *Strongyloides papillosus* + *Cooperia punctata*+*Ostertagia ostertagi* – 5 probe (5,3%), *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* + *Eimeria ponderosa* – 4 probe (4,2%), *Strongyloides papillosus* + *Moniezia benedeni* + *Eimeria ponderosa* – 4 probe (4,2%); Asociaţii poliparazitare constituite din 4 specii: *Strongyloides papillosus* + *Fasciola hepatica* + *Cooperia punctata* + *Toxocara vitulorum* – 3 probe (3,2%), *Strongyloides papillosus* + *Cooperia punctata* + *Ostertagia ostertagi* + *Eimeria capreoli* – 12 probe (12,6%). După cum arată rezultatele obţinute, căprioarele erau infestate în formă mixtă cu două specii în 65,3% din cazuri, cu trei specii – 18,9% și cu patru specii în 15,8% cazuri din totalul animalelor infestate (figura 3).

Nivelul de infestare a cervidelor din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului" este variat și depinde de specificul biologic și ecologic al parazitului și gazdei. Analiza parazitofaunei la cervidele din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului" și la bovinele care pășunau în preajma rezervaţiei ne permite să conchidem că există 3 specii de paraziţi obligatorii pentru cervide (*Eimeria austriaca, E. ponderosa, E. capreoli)* și 11 specii comune pentru rumegătoarele domestice (*Dicrocoelium*

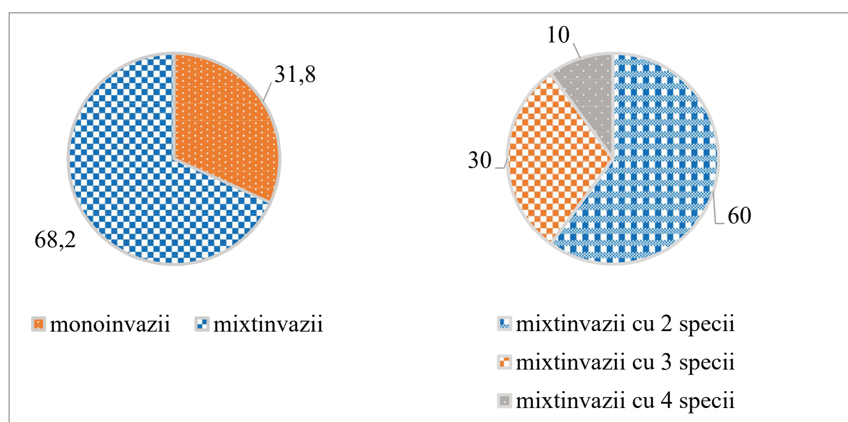


Figura 2. Nivelul de infestare și asociaţiile poliparazitare la cerbul-cu-pete (*Cervus nippon* Temminck, 1838) din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului".

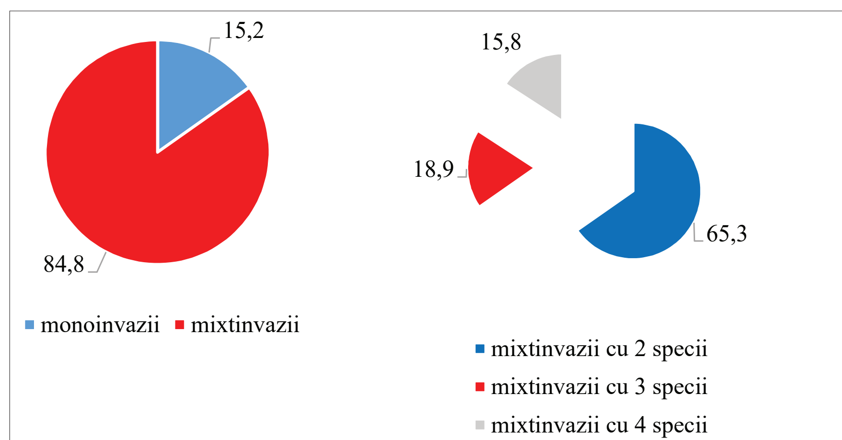


Figura 3. Nivelul de infestare şi asociaţiile poliparazitare la căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) din Rezervaţia Naturală „Plaiul Fagului".

lanceolatum, Fasciola hepatica, Paramfistomum cervi, Strongyloides papillosus, Cooperia punctata, Ostertagia ostertagi, Toxocara vitulorum, Trichostrongylus axei, Moniezia benedeni, Eimeria asymmetrica, E. bovis).

Un factor important, care determină formarea parazitofaunei la mamiferele sălbatice (cervide), este sectorul zootehnic. Păşunarea animalelor domestice de diferite vârste şi, adeseori, într-un număr mult mai mare ca cel al cervidelor din natură, duce la sporirea bruscă în aceste biotopuri a densităţii agenţilor parazitari, precum şi a animalelor receptive la aceste specii de paraziţi. În contextul dat, mult mai important este nu atât schimbul de agenţi parazitari în cadrul grupelor de paricopitate sălbatice şi domestice, cât existenţa de fapt a proceselor complexe de participare a speciilor-gazde de cervide în formarea şi menţinerea unui anumit complex parazitologic local care, de cele mai multe ori, va constitui un focar permanent şi periculos de infectare cu acţiune de lungă durată.

Se presupune că formarea complexului parazitologic în unele biotopuri depinde de influenţa unor astfel de factori precum clima şi solul, care, la rândul său, determină specificul florei şi faunei (a biogeocenozei), în componenţa căreia intră şi agenţii parazitari. La ora actuală, un rol important în formarea şi menţinerea diversităţii agenţilor parazitari în biotopuri îl are şi activitatea economică umană. Întrucât această activitate este foarte variată şi în majoritatea cazurilor determină aspectul biotopului, precum şi diversitatea specifică şi numerică a speciilor de animale, impactul lor la formarea parazitofaunei în cele mai frecvente cazuri este unul determinant.

În studiul stării parazitologice la animalele de interes cinegetic o însemnătate deosebită o are cunoaşterea situaţiei despre posibilitatea schimbului reciproc de agenţi parazitari dintre animalele sălbatice şi cele domestice, precum şi evaluarea specificului activităţii umane care stimulează sau, dimpotrivă, nu permite realizarea schimbului de agenţi parazitari dintre aceste două categorii de animale paricopitate.

Este stabilit faptul că animalele sălbatice servesc drept sursă importantă de agenţi parazitari pentru cele domestice. În cazul când contactul dintre animalele sălbatice şi cele domestice este limitat sau chiar exclus, se observă că în componenţa parazitofaunei animalelor domestice sunt prezente doar unele specii de paraziţi obligatorii.

În ultimii ani se întreprind măsuri de îmbogăţire a faunei rezervaţiilor naturale cu noi specii de animale cinegetice, măsuri întreprinse inclusiv în zonele adiacente ale acestor arii naturale protejate. Speciile de animale cinegetice introduse ulterior se adaptează la noile condiţii de viaţă şi, drept rezultat, suportă cu mult mai uşor consecinţele anumitor activităţi economice ale omului din aceste zone, se dezvoltă şi se reproduc cu succes. Interesul savanţilor parazitologi, precum şi al specialiştilor din silvicultură şi agricultură în problema evaluării stării parazitofaunei la paricopitatele sălbatice şi cele domestice nu este deloc întâmplător, întrucât pe lângă interesul teoretic al acestui subiect, există şi aspectul aplicativ, care, adeseori, elucidează şi existenţa unor pierderi materiale semnificative în domeniul zootehniei. Din punct de vedere teoretic, cercetările din domeniul parazitologiei permit, totodată, şi cunoaşterea modalităţilor de circulaţie a agenţilor parazitari în cadrul biocenozelor naturale. Iar din punct de vedere practic ele ne oferă posibilitatea de a stabili specificul circulaţiei agenţilor parazitari şi în habitatele antropizate, unde are loc contactul direct dintre paricopitatele sălbatice şi cele domestice, fapt care ne permite a elabora măsuri eficiente de profilaxie contra maladiilor parazitare. Nivelul înalt de infestare a cervidelor cu diverşi agenţi parazitari, precum şi prezenţa gazdelor intermediare şi complementare demonstrează o dată în plus că acestea

din urmă participă în menţinerea lanţului epizootic al maladiilor respective şi au un impact important la infestarea animalelor domestice. În contextul dat, mediul exterior joacă un rol deosebit ca factor în menţinerea lanţului epizootic al maladiilor parazitare.

În Rezervaţia Naturală „Codrii" s-au investigat eşantioane biologice prelevate de la cervide și de la bovinele pășunate în zonele adiacente rezervaţiei. La cerbul-nobil şi la cerbul-cu-pete s-au identificat câte 8 specii de paraziţi: din Clasa Trematoda – 4 specii (*Dicrocoelium lanceolatum, Fasciola hepatica, Paramphistomum cervi, Paramphistomum explanatum*); din Clasa Secernentea –2 specii (*Strongyloides papillosus, Strongyloides stercoralis*), din Clasa Isospora – 2 specii (*Eimeria asymmetrica, Eimeria austriaca*).

La căprior s-au identificat 10 specii de paraziţi: din Clasa Trematoda – 4 specii (*Dicrocoelium lanceolatum, Fasciola hepatica, Paramphistomum cervi, P. explanatum*); din Clasa Secernentea – 2 specii (*Strongyloides papillosus, Strongyloides stercoralis*); din Clasa Conoidosida – 4 specii (*Eimeria asymmetrica, Eimeria capreoli, Eimeria panderosa, Eimeria bovis*).

La bovinele pășunate în zonele adiacente rezervaţiei s-au identificat 8 specii de paraziţi: din Clasa Trematoda – 4 specii (*Dicrocoelium lanceolatum, Fasciola hepatica, Paramphistomum cervi, Paramphistomum explanatum*); din Clasa Secernentea – 2 specii (*Strongyloides papillosus, S. stercoralis*); din Clasa Conoidosida – 2 specii (*Eimeria asymmetrica, Eimeria bovis*).

Ca rezultat al cercetărilor coproscopice efectuate în Rezervaţia Naturală „Codrii" s-a constatat că cerbul-nobil (*Cervus elaphus*) era infestat cu *Dicrocoelium lanceolatum* – 12,8% şi II – 3,4 exemplare, *Fasciola hepatica* cu EI – 9,5% și II – 1,6 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 12,4% și II – 1,2 ex. *P. explanatum* cu EI – 3,2% și II – 0,6 ex. larve de *Strongyloides papillosus* cu EI – 88,0% și II – 8,2 ex., *S. stercoralis* cu EI – 32,2% și II – 4,6 ex., oochiști de *Eimeria asymmetrica* cu EI – 28,2% și II – 4,8 ex., *E. austriaca cu* EI – 6,6% și II – 2,7 ex.; cerbul-cu-pete (*Cervus nippon*): *Dicrocoelium lanceolatum* cu EI – 14,9% și II – 3,6 ex., *F. hepatica* cu EI – 10,2% și II – 2,3 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 16,8% și II – 1,6 ex. *P. explanatum* cu EI – 6,8% și II – 1,5 ex., larve de *Strongyloides papillosus* cu EI – 79,8% și II – 7,4 ex., *S. stercoralis* cu EI – 43,5% și II – 5,1 ex., oochiști de *Eimeria asymmetrica* cu EI – 22,4% și II – 3,3 ex., *E. austriaca* cu EI – 5,2% și II – 1,4 ex.; căprior (*Capreolus capreolus*): *D. lanceolatum* EI – 20,1% și II – 4,8 ex., *F. hepatica* EI – 3,2% și II – 1,2 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 23,2% și II – 2,3 ex., *P. explanatum* cu EI – 10,3% și II – 1,5 ex., larve de *Strongyloides papillosus* cu EI – 89,4%, II – 9,4 ex., *S. stercoralis* cu EI – 57,8% și II – 6,2 ex., oochiști de *Eimeria asymmetrica* cu EI – 38,1% și II – 3,0 ex., *E. capreoli* cu EI – 68,4% și II – 4,8 ex., *E. ponderosa* cu EI – 65,2% și II – 3,3 ex. *E. bovis* cu EI – 12,6% și II – 1,4 ex.

Din zonele adiacente ale rezervaţiei au fost colectate eşantioane biologice de la bovinele care păşunau pe aceste teritorii. În urma cercetărilor coprologice la bovine au fost depistate ouă de *Fasciola hepatica* cu EI – 33,3% și II – 4,2 ex., *Dicrocoelium lanceolatum* cu EI – 45,8% și II – 4,8 ex., *Paramphistomum cervi* cu EI – 14,6% și II – 1,8 ex. *P. explanatum* cu EI – 5,7% și II – 1,0 ex., larve de *Strongyloides papillosus* cu EI – 54,2% și II – 6,3 ex., *S. stercoralis* cu EI – 43,2% și II – 3,4 ex., oochiști de *Eimeria austriaca cu* EI – 37,5% și II – 4,6 ex., *E. bovis* cu EI – 35,4% și II – 2,8 ex., S-a constatat că animalele infestate erau poliparazitate în 95-100% de cazuri (tabelul 2).

La cerbul-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) au fost stabilite asociaţii parazitare formate cu precădere din 2 specii: *Strongyloides papillosus + Dicrocoelium lanceolatum* – 6 probe (15,8%), *Strongyloides papillosus + Fasciola hepatica* – 4 probe (10,5%), *Strongyloides papillosus + Eimeria asymmetrica* – 19 probe (50,0%). Din cele 38 de probe cercetate, în 29 de probe (76,3%) s-au depistat asociaţii formate din 3 specii: *Strongyloides papillosus + Fasciola hepatica + Dicrocoelium Lanceolatum* – 4 probe (10,5%), *Strongyloides papillosus + Eimeria asymmetrica + E. austriaca* – 5 probe (13,2%).

La cerbul-cu-pete (*Cervus nippon* Temminck, 1838) s-au stabilit următoarele asociaţii cu 2 specii: *Strongyloides papillosus + Dicrocoelium lanceolatum* – 14 probe (31,8%), *Strongyloides papillosus + Fasciola hepatica* – 9 probe (20,5%), *Strongyloides papillosus + Eimeria asymmetrica* – 12 probe (27,3%), *Strongyloides papillosus + Eimeria austriaca* – 4 probe (9,1%). Din 44 de probe cercetate în 39 de probe (88,6%) s-au depistat asociaţii parazitare formate din 3 specii: *Strongyloides papillosus + Fasciola hepatica + Dicrocoelium lanceolatum* – 3 probe (6,8%), *Strongyloides papillosus + Eimeria asymmetrica + Eimeria austriaca* – 2 probe (4,6%).

La căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) s-au stabilit mai frecvent următoarele asociaţii cu 2 specii: *Strongyloides papillosus + Dicrocoelium lanceolatum* – 9 probe (12,2%), *Strongyloides papillosus + Fasciola hepatica* – 3 probe (4,1%), *Strongyloides papillosus + Eimeria capreoli* – 17 probe (22,9%), *Strongyloides papillosus + Eimeria ponderosa* – 9 probe (12,2%). În 38 de probe din 74 cercetate (51,4%) s-au stabilit asociaţii parazitare formate din 3 specii: *Strongyloides papillosus + Dicrocoelium lanceolatum + Eimeria capreoli* – 6 probe (8,1%), *Stron-*

Tabelul 2

Nivelul de infestare a cervidelor din Rezervația Naturală „Codrii" și a bovinelor din zonele adiacente acesteia

Invazia	Speciile de animale							
	Cerb-nobil (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758)		Cerb-cu-pete (*Cervus nippon* Temminck, 1838)		Căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)		Bovine *(Bos taurus)*	
	EI (%)	II (ex.)	EI (%)	II (ex.)	EI (%)	II (ex.)	EI (%)	II (ex.)
Clasa Trematoda								
Dicrocoelium lanceolatum (Stiles et Hassal, 1896)	12,8	3,4	14,9	3,6	20,1	4,8	45,8	4,8
Fasciola hepatica (Linnaeus, 1758)	9,5	1,6	10,2	2,3	3,2	1,2	33,3	4,2
Paramphistomum cervi (Zeder, 1790)	12,4	1,2	16,8	1,6	23,2	2,3	14,6	1,8
Paramphistomum explanatum (Zeder, 1790)	3,2	0,6	6,8	1,5	10,3	1,5	5,7	1,0
Clasa Secernentea								
Strongyloides papillosus (Wedl, 1856)	88,0	8,2	79,8	7,4	89,4	9,4	54,2	6,3
Strongyloides stercoralis (Bavay, 1876)	32,2	4,6	43,5	5,1	57,8	6,2	43,2	3,4
Clasa Conoidosida								
Eimeria asymmetrica (Supperer & Kutzer, 1961)	28,2	4,8	22,4	3,3	38,1	3,0	37,5	4,6
Eimeria austriaca (Supperer & Kutzer, 1961)	6,6	2,7	5,2	1,4	–	–	–	–
Eimeria capreoli (Galli – Valerio, 1927)	–	–	–	–	68,4	4,8	–	–
Eimeria ponderosa (Wetzel, 1942)	–	–	–	–	65,2	3,3	–	–
Eimeria bovis (Züblin, 1908)	–	–	–	–	12,6	1,4	35,4	2,8
Total cercetate	47		62		76		24	

gyloides papillosus + *Dicrocoelium lanceolatum* + *Eimeria ponderosa* – 4 probe (5,4%), *Strongyloides papillosus* + *Eimeria capreoli* + *Eimeria ponderosa* – 24 de probe (32,4%) și din 4 specii: *Strongyloides papillosus* + *Dicrocoelium lanceolatum* + *Eimeria capreoli* + *Eimeria ponderosa* – 2 probe (2,7%).

Studiul extensivităţii invaziilor mixte la cervide, în funcție de biotop, a scos în evidenţă un nivel de infestare mai înalt al acestora în Rezervația Naturală „Plaiul Fagului", comparativ cu cele din Rezervația Naturală „Codrii". Astfel, extensivitatea invaziei mixte la cerbul-nobil din Rezervația Naturală „Plaiul Fagului" a fost cu 35,8 % mai înaltă comparativ cu extensivitatea invaziei mixte la cerbul-nobil din Rezervația Naturală „Codrii". Extensivitatea invaziilor mixte, identificate la cerbul-cu-pete, a fost cu 30,2% mai înaltă decât la cerbul-cu-pete din Rezervația Naturală „Codrii" (tabelul 3). La căprior (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) din Rezervația Naturală „Plaiul Fgului" s-a evidenţiat cea mai înaltă extensivitate a invaziilor mixte, cu 12,8% mai mare comparativ cu acea de la specimenele din Rezervația Naturală „Codrii".

Tabelul 3

Poliinvazii la cervide din diverse biotopuri ale Republicii Moldova

Specia cercetată	Rezervația Naturală „Plaiul Fagului", %	Rezervația Naturală „Codrii", %
Cerb-nobil (*Cervus elaphus,* Linnaeus, 1758)	80,8	45,0
Cerb-cu-pete (*Cervus nippon,* Temminck, 1838)	68,2	38,0
Căprior (*Capreolus capreolus,* Linnaeus, 1758)	84,8	72,0

CONCLUZII

Cercetările parazitologice efectuate demonstrează că cervidele şi bovinele se contaminează reciproc cu diverși agenţi parazitari pășunând pe teritorii comune, deși există reguli de interdicţie a pășunatului și de întreţinere a animalelor domestice în rezervaţiile naturale, în scopul limitării vehiculării agenţilor parazitari, comuni pentru animalele domestice și cele sălbatice.

Măsurile de combatere şi profilaxie a maladiilor parazitare la animale sunt strict necesare, până la lichidarea lor definitivă sau măcar până la diminuarea la un nivel sub pragul de daună.

S-a stabilit că un rol important în formarea și menţinerea diversităţii agenţilor parazitari în diferite biotopuri îl are activitatea economică umană, care este foarte variată și în majoritatea cazurilor determină aspectul biotopului, precum și diversitatea specifică și numerică a speciilor de animale, al căror impact la formarea parazitofaunei de cele mai multe ori este unul decisiv.

Așadar, rezultatele obţinute ne demonstrează că parazitofauna stabilită la cervide corespunde, în linii generale, cu cea a bovinelor care pășunau în zonele adiacente rezervaţiilor naturale.

Este stringentă nevoie ca invaziile parazitare la animalele sălbatice să fie monitorizate anual, stabilind astfel evoluţia acestora, apariţia la efectivele de cervide a unor noi agenţi parazitari dăunători care pot cauza daune semnificative atât sănătăţii omului, cât și sectorului zootehnic.

BIBLIOGRAFIE

1. Dărăbuş, G., Oprescu, I. Morariu, S., Mederle, N. Parazitologie şi boli parazitare. Timişoara: Mirton, 2006. 836 p.

2. Didă, I., Duca, I. Zoonozele parazitare, factor de risc epidemiologic. In: Scientia parasitologica, 2002, vol. 2, 13-16.

3. Iacob, O. Parazitologie și clinica bolilor parazitare la animale – Helmintoze. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2016. 512 p.

4. Erhan, D., Spassky, A., Luncașu, M. Prevenirea răspândirii zooparaziţilor din fermele zootehnice în biotopurile naturale. În: Revista Română de Parazitologie. Al VI-lea Simpozion Naţional de Parazitologie petema: „Ecologia paraziţilor și implicaţii ale parazitozelor". Sibiu, 30-31 mai 1996, vol. VI, nr. 1-2, p. 87.

5. Miron, L. Parazitologie veterinară. Iaşi: Ion Ionescu de la Brad, 2002, vol. I. 198 p.

6. Olteanu, G. ș.a. Poliparazitismul la om, animale, plante și mediu. București: Ceres, 2001. 818 p.

7. Rusu, Ş. Parazitofauna, impactul parazitozelor asupra speciilor principale de importanţă cinegetică, profilaxia și tratamentul. Chișinău: S.n., Lexon-Prim SRL, 2021. 492 p.

8. Anderson, R. Nematodes parasites of vertebrates; their development and transmission, 2nd. In: Ed., CAB International, CABI Publishing, 2000, 24-38.

9. Erhan, D. ș.a. Unele date privind parazitofauna la cervide în Republica Moldova. În: Lucrări științifice. Medicina veterinară, Vol. 35. Chisinău, 2013, 174-177.

10. Erhan, D., Chihai, O., Rusu, Ş., Buza V. Incidenţa unor parazitoze la bovine în Republica Moldova. În: Al X-lea Simpozion Naţional de buiatrie cu participare internaţională. Revista Română de Parazitologie, Vol. 17, nr. 2, 2007.

11. Erhan, D. Tratat de parazitoze asociate ale animalelor domestice. Chișinău: Tipografia Centrală, 2020. 1040 p.

12. Erhan, D., Pavaliuc, P., Rusu, Ș. Potenţialul adaptiv și productiv al bovinelor la acţiunea factorilor stresogeni. Chișinău: Tipogr. „Știinţa", 2007. 224 p.

13. Luncaşu, M., Erhan, D., Zamornea, M. Rusu, Ş. Noi contribuţii la cunoașterea biologiei insectelor hematofage Hippoboscidae la paricopitate în Republica Moldova. Al XII-lea Simpozion Naţional de Parazitologie cu participare Internaţională, 4-5 octombrie 2002, Galaţi. În: Revista Română de Parazitologie, 2002, vol. XII, nr. 2, 82-83.

14. Rusu, Ș. Diversitatea parazitofaunei animalelor sălbatice și celor domestice din diverse biotopuri naturale și antropizate ale Republicii Moldova. In: The materials of the International Symposium „Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospects" dedicated to the 100th anniversary from the birth of academician Alexei Spassky, one of the founders of the Academy of Science of Moldova and of the Parasitological school of the Republic of Moldova, 13 October 2017. Chisinau, 2017, 48-54.

15. Rusu, Ș. Endoparasitofauna of some wild birds of hunting interest from the Republic of Moldova. În: Lucrări științifice, Seria Medicină Veterinară, 63(2) 2020, USAMV Iași, 115-122.

16. Rusu, Ș. Parazitofauna, impactul parazitozelor asupra speciilor principale de importanţă cinegetică, profilaxia și tratamentul. Chișinău: S.n., Lexon-Prim SRL, 2021. 492 p.

17. Rusu, Ș. ș.a. Măsuri inovative de diminuare și combatere a parazitozelor la cervide în Republica Moldova. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții, 2018, 3 (336), 125-130.

18. Rusu, Ș. ș.a. Particularitățile bioecologice și răspândirea insectelor hematofage invazive din familia Hippoboscidae (Diptera) la animale din Republica Moldova. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții, 2021, nr. 1 (341), 79-86, https://doi.org/10.52388/1857 – 064X.2021.1.10.

19. Rusu, Ș., Erhan, D. Fauna parazitară a mamiferelor sălbatice din Rezervaţia Naturală „Pădurea Domnească" din Republica Moldova. În: Materialele Simpozionului Științific Internaţional „45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova", 24-26 octombrie 2019, Chișinău, 2019, 500-506.

20. Şuteu, I. Zooparaziţii şi mediul înconjurător. Bucureşti: Editura Academiei Române, 1992. 254 p.

21. Şuteu, I., Cozma, V. Parazitologie clinică veterinară. Cluj-Napoca, 2007a, vol. I. 316 p.

22. Pavlovskiy E.N. Prirodnaya ochegovost' transmisivnykh bolezney v svyazi s landshaftnoy epidemiologiey zooantropozonov. M. : L.: Nauka, 1964. 212 s.

23. Savin, A. Evaluări. Principalele specii de vânat. In: Vânătorul și Pescarul Moldovei, revista Societății Vânătorilor și Pescarilor din Republica Moldova. 2019, vol. 108, nr. 6, 6-8.

24. Skryabin, K.I. Metod polnykh gel'mintologicheskikh vskrytiy pozvonochnykh, vklyuchaya cheloveka. Moskva: Izd-vo 1-go MGU, 1928. 45 s.

NOTĂ. Investigațiile au fost realizate cu suportul proiectului institutional – Program de stat *Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo – și fitohelminților, vulnerabilitatea și strategiile de tolerare a factorilor climatici, elaborarea și implementarea procedeelor inovative de control integral al speciilor de interes comunitar*, cu cifrul: 20.80009.7007.12 F și a subprogramului din cadrul USM cu cifrul 010701 *Evaluarea structurii și funcționării biocenozelor, habitatelor acvatice și terestre sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și bunăstării populației.*



Dumitru Peicev. *Butuceni. Curte părăsită. Vara.* 2004, u. p., 60 × 64 cm.

PROCEDEU DE DETERMINARE RAPIDĂ A BACTERIILOR GRAM-NEGATIVE TOLERANTE LA BILĂ ÎN MEDICAMENTE

CZU: 579.63:616-93/-98
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.06

Asistent universitar **Nicolae PUŞCAŞ**
E-mail: nicolae.puscas@usmf.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-4634-7231
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu"

PROCEDURE FOR RAPID DETERMINATION OF BILE-TOLERANT GRAM-NEGATIVE BACTERIA IN DRUGS

Summary. The European Pharmacopoeia is a single reference study for the quality control of drugs. The official standards published within it provide a legal and scientific basis for quality control in the processes of drugs development, production and marketing. However, the long experience and the multitude of studies have demonstrated that medicinal forms represent unstable dispersed systems and can undergo various manifest or non-manifest changes, leading to drug incompatibilities. Along with the physico-chemical transformations, microbiological transformations can occur with the contamination of the final product with pathogenic, conditionally pathogenic or even saprophytic germs, especially medicines that do not undergo final sterilization or are not aseptically prepared. Microbial contamination of the drug can be an indicator of the production conditions; it can cause the instability of the product through the microbial decomposition of auxiliary substances, the alteration or definitive cancellation of the therapeutic effect of the active substances, the appearance of metabolites with toxic properties, especially those fractions of endotoxins on the wall cell of gram-negative bacteria with the development of allergenic, pyrogenic substances and the induction of the danger of local orgeneral infections. An important role is attributed to the group of bile-tolerant gram-negative bacteria as representatives of microorganisms that are inadmissible in one g/ml for the absence test and for the quantitative test <10 NCP/g/ml (probable number of bacteria), inadmissible in non-sterile medicinal products, herbal medicinal products for oral use and extracts used in their preparation. Due to the diversity of medicinal forms in terms of content, method of application, and therapeutic action, these preparations fulfil the indispensable conditions for the growth of microorganisms, therefore a primary concern is to avoid microbial contamination from the technological phase to the administration phase in order to prevent complications associated with bacterial infections. The given study reveals the testing of the procedure for the rapid determination of inadmissible microorganisms in non-sterile medicinal products and herbal drugs for oral use and the extracts used in their preparation, especially microorganisms of the group *Enterobacteriaceae spp*.

Keywords: *Escherichia coli*, procedure, rapid determination, drugs.

Rezumat. Farmacopeea Europeană este singurul studiu de referință pentru controlul calității medicamentelor. Standardele oficiale publicate în cadrul acesteia oferă o bază legală și științifică pentru controlul calității în procesele de dezvoltare, producție și comercializare a medicamentelor. Experiența îndelungată și multitudinea de studii au demonstrat însă că formele medicamentoase reprezintă sisteme disperse instabile și pot urma diverse modificări manifeste ori nemanifeste, cu apariția incompatibilităților medicamentoase. Odată cu transformările fizico-chimice pot surveni transformări microbiologice, însoțite de contaminarea produsului final cu germeni patogeni, condiționat patogeni sau chiar saprofiți, îndeosebi a medicamentelor care nu se supun sterilizării finale sau nu sunt preparate aseptic. Contaminarea microbiană a medicamentului poate constitui un indicator al condițiilor de producere, poate determina instabilitatea produsului prin descompunerea microbiană a substanțelor auxiliare, modificarea sau anularea definitivă a efectului terapeutic al substanțelor active, apariția de metaboliți cu proprietăți toxice, în special a fracțiunilor de endotoxine de pe peretele celular al bacteriilor gram-negative cu dezvoltarea substanțelor alergene, pirogene și inducerea pericolului de infecții locale ori generale. Un rol important i se atribuie grupului de bacterii gram-negative tolerante la bilă ca reprezentanți ai microorganismelor care nu sunt admise într-un g/ml pentru testul de absență și pentru testul cantitativ <10 NCP/g/ml (numărul probabil de bacterii), inadmisibile în produsele medicamentoase nesterile, în medicamente pe bază de plante de uz oral și în extractele utilizate la prepararea acestora. Datorită diversității formelor medicamentoase sub aspect de conținut, mod de aplicare și acțiune terapeutică, aceste preparate îndeplinesc condițiile indispensabile dezvoltării microorganismelor, de aceea o primă preocupare este evitarea poluării microbiene din faza tehnologică până în faza administrării, pentru a preveni complicațiile asociate infecțiilor bacteriene. Prezentul studiu relevă testarea procedeului de determinare rapidă a microorganismelor inadmisibile în produsele medicamentoase nesterile, în medicamentele pe bază de plante de uz oral și în extractele utilizate la prepararea acestora, îndeosebi a microorganismelor din grupul *Enterobacteriaceae spp*.

Cuvinte-cheie: *Escherichia coli*, procedeu, determinare rapidă, medicamente.

INTRODUCERE

Controlul microbiologic al medicamentului este una dintre misiunile esențiale în realizarea supravegherii calității medicamentelor de uz uman, în limitele prevăzute de normele oficiale și specificațiile Farmacopeelor naționale și internaționale. La momentul actual, practica medicală și observațiile din domeniul farmaceutic demonstrează faptul că numeroase forme medicamentoase, care adesea trec neobservate, pot conţine bacterii și/sau fungi în proporţii deosebit de variate și specii foarte diverse, în majoritate saprofite. Contaminarea lor cu germeni patogeni, condiționat patogeni sau chiar saprofiţi ridică tot mai multe probleme de sănătate colectivă sau individuală. Aceste medicamente prezintă risc major în cazul tratării arsurilor, plăgilor și ulcerațiilor grave pe mari suprafețe epidermice denudate. La incidente fatale pot duce și medicamentele indigene intravenoase preparate în spitale, care au un risc ridicat de contaminare microbiană având un termen de valabilitate scurt [1; 2].

Retragerea în ultimii ani a unui număr din ce în ce mai mare de produse farmaceutice ne-a făcut să conștientizăm cât de importantă este calitatea microbiologică a medicamentelor. Diseminarea microorganismelor în medicamente poate deveni o sursă de răspândire a patologiei infecțioase prin intermediul acestora, în cazul când produsele contaminate sunt procesate la nivel industrial în loturi apreciabile [3].

Stabilitatea unui medicament reprezintă, alături de eficacitate, puritate și inocuitate, un factor important în asigurarea calității acestuia. Medicamentul considerat stabil își menține caracteristicile de calitate, conferite la preparare, în limitele prevăzute de norme oficiale pentru o anumită perioadă de timp. Medicamentul trebuie să prezinte stabilitate fizică, chimică și microbiologică. Orice modificare a medicamentului, manifestă sau nemanifestă, atâta timp cât este în afara specificațiilor prevăzute de producător, poate determina instabilitatea eficacității și siguranței acestuia, poate genera incompatibilități medicamentoase și prezența microorganismelor inadmisibile, poate reprezenta surse de contaminare [1; 4]. La rândul său, activitatea metabolică a microorganismelor poate induce instabilități fizico-chimice, cu apariția metaboliților pirogeni, diminuarea proprietăților farmacocinetice și anularea efectului terapeutic, generând neîncrederea pacientului în beneficiile medicamentului.

În tratamentul diferitor maladii se utilizează diverse forme medicamentoase după conţinut, modul de aplicare și acţiune terapeutică, ce pot fi expuse acţiunii factorilor nefavorabili indicaţi mai sus. Aceste preparate îndeplinesc condiţiile indispensabile dezvoltării microorganismelor, de aceea o primă preocupare este evitarea poluării microbiene a preparatului din faza tehnologică de preparare până în faza administrării [2; 4].

Controlul și prevenirea contaminării cu bacterii gram-negative tolerante la bilă necesită o abordare cuprinzătoare și proactivă. Aceasta implică măsuri manageriale stricte de monitorizare a calității și angajamente de îmbunătățire continuă a proceselor tehnologice, evitarea practicilor inadecvate de manipulare și condițiilor precare de depozitare și prelucrare a materiei prime brute, evitarea influenţei factorilor de mediu în timpul perioadelor pre- și post-tehnologice din cauza naturii diverse a substanțelor active din componența medicamentului ce predispune la deteriorarea treptată a constituenților bioactivi, produsul rezultat având o calitate inferioară și eficacitate terapeutică modificată.

Scopul studiului rezidă în elaborarea procedeului pentru indicarea şi identificarea rapidă a microorganismelor din grupul de bacterii gram-negative tolerante la bilă inadmisibile în medicamente. Procedeul include mediul de cultură pentru multiplicarea și indicarea rapidă și setul minim de teste pentru identificarea rapidă.

MATERIALE ȘI METODE

Tulpini bacteriene. În acest studiu au fost utilizate nouă tulpini bacteriene de referință din colecția americană care aparţin unui număr de patru specii: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 149990, *Proteus vulgaris* ATCC 25933, *Proteus mirabilis* ATCC 12453, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031. În prealabil, tulpinile au fost precultivate în bulion tripticază de soia. Toate tulpinile microbiene au fost cultivate pe medii specifice pentru fiecare specie, și anume: agar Tryptic Soy, agar Mannitol Salt, agar MacConkey, agar sânge, agar peptonat (BioMérieux, Franța) și mediul MCS-Ent. În studiu au fost utilizate, de asemenea, medicamente etichetate „steril", preparate de uz oral și local, componente ale recepturilor de preparare a mediilor micropeliculare, reagenți și compuși chimici pentru obținerea selectivității, factori de favorizare a multiplicării și factori de inhibiție de la distribuitorii oficiali.

A fost utilizată metoda clasică microbiologică comparativă, metodele de indicare și identificare a enterobacteriilor și procedeul propus de determinare

rapidă, studiul selectivității mediului micropelicular concentrat, studiul specificității procedeului rapid, studiul comparativ al mijloacelor de identificare cunoscute cu cel elaborat, controlul microbiologic al medicamentului reglementat de Farmacopeea Europeană cu controlul medicamentului după procedeul și algoritmul propus [5].

Dezvoltarea mediului de cultură. Procedeul propus constă din mediul de cultură micropelicular care include în componenţa sa hidrolizat de cazeină, gelatină, malonat de sodiu, cetyltrimethylammonium bromide, clorură de sodiu, albastru de bromtimol hidrosolubil, fosfat monopotasic, fosfat disodic. Cercetările au fost efectuate utilizând materiale şi reactivi de puritate înaltă „SigmaAldrich".

Pentru prepararea mediului MSD-Ent în prealabil se pregătesc soluţii stoc de fosfaţi pentru obţinerea soluţiei tampon fosfatic pH 7,2, de gelatină 10%, de bulion peptonat de 20% și roşu de fenol 1,0%.

Prepararea soluţiilor stoc de fosfaţi are loc după următoarea metodă: fosfat monopotasic (KH_2PO_4) – 9,078 g se dizolvă în 1000 ml de apă distilată; fosfat disodic (Na_2HPO_4) – 11,876 g în 1000 ml de apă distilată până la dizolvarea completă.

Soluția de gelatină 10% se pregăteşte într-un tub steril, în care se introduc 1,0 g de gelatină cristalizată şi 9,0 ml de apă distilată. Se lasă timp de 45-50 de minute pentru a se umfla, apoi se încălzeşte în baia de vapori la temperatura de 85-90 °C, amestecându-se cu o baghetă din sticlă până la dizolvarea completă.

Pentru pregătirea soluţiei de roşu de fenol de 1,0%, într-un tub steril se toarnă 10,0 ml de apă distilată sterilă, la care se adaugă 0,1g roşu de fenol. Tubul se încălzeşte timp de 45 de minute în baia de vapori la temperatura de 85-90 °C.

Prepararea mediului: într-o retortă chimic curată și sterilă se introduce soluție de hidrogenofosfat de sodiu – 49,0 ml, soluție de dihidrogenat de potasiu – 21,0 ml, hidrolizat de cazeină – 1000,0 mg, glucoză – 1000,0 mg, nitrat de sodiu – 250,0 mg, clorură de sodiu – 500,0 mg, bulion peptonat de 20% – 10,0 ml, cristal violet – 1,0 mg. Amestecul se agită, apoi se adaugă soluție de gelatină de 10% – 10,0 ml și soluție de roşu de fenol de 1% – 10,0 ml. Conţinutul se agită, obţinându-se un mediu de cultură lichid, care se toarnă cu pipeta dozată, câte 0,2 ml, în flacoane sterile. Se usucă la temperatura de +37 °C timp de 24-48 de ore şi se sterilizează sub acţiunea razelor ultraviolete timp de 90-120 min. Tuburile se închid cu dopuri de cauciuc sterile, apoi cu capace metalice. Astfel, mediul elaborat prezintă o micropeliculă sterilă fixată la fundul unui flacon cu un volum de 10,0 ml.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru determinarea enterobacteriilor în flaconul cu mediu se aplică 2,0 ml de apă distilată sterilă şi tulpina de *E. coli* în concentraţia 10^1-10^9. Timp de 2-3 min. mediul se dizolvă, apoi se incubează în termostat la temperatura de 37 °C până la 9 ore. În cazul prezenţei enterobacteriilor, culoarea roşie trece în galbenă ca rezultat al scindării glucozei şi virării pH-ului spre acid, pe când în flaconul-martor culoarea nu se schimbă (rămâne roşie).

Timpul indicării enterobacteriilor depinde de concentraţia iniţială a germenilor într-un mililitru de material de examinat. Indicarea celulelor unice de bacterii *P. aeruginosa* este posibilă peste 9-24 de ore de incubare, iar a concentraţiei 10^4-10^5 UFC/ml timp de 5-6 ore de incubare la temperatura de 37 °C (tabelul 1).

A fost determinată sensibilitatea și selectivitatea mediului propus. Pentru stabilirea selectivităţii mediului s-au efectuat experimente în serie cu patru loturi de microorganisme în asociație, în 30 de repetiţii. La formarea asociaţiilor au fost selectate microorganismele inadmisibile în majoritatea medicamentelor.

Lotul I. *E. coli* ATCC 25922 (10^2) + *S. aureus* ATCC 25923 (10^6); *E. coli* ATCC 25922 (10^2) + *P. aeruginosa* ATCC 27853 (10^6); *P. vulgaris* ATCC 25933 (10^2) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6); *K. pneumoniae* ATCC 700603 (10^2) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6).

Lotul II. *E. coli* ATCC 25922 (10^3) + *S. aureus* ATCC 25923 (10^6); *E. coli* ATCC 25922 (10^3) + *P. aeruginosa* ATCC 27853 (10^6); *P. vulgaris* ATCC 25933 (10^3) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6); *K. pneumoniae* ATCC 700603 (10^3) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6).

Lotul III. *E. coli* ATCC 25922 (10^4) + *S. aureus* ATCC 25923 (10^6); *E. coli* ATCC 25922 (10^4) + *P. aeruginosa* ATCC 27853 (10^6); *P. vulgaris* ATCC 25933 (10^4) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6); *K. pneumoniae* ATCC 700603 (10^4) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6).

Lotul IV. *E. coli* ATCC 25922 (10^5) + *S. aureus* ATCC 25923 (10^6); *E. coli* ATCC 25922 (10^5) + *P. aeruginosa* ATCC 27853 (10^6); *P. vulgaris* ATCC 25933 (10^5) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6); *K. pneumoniae* ATCC 700603 (10^5) + *S. epidermidis* ATCC 149990 (10^6) (tabelul 2).

În baza rezultatelor obținute s-a stabilit că mediul dispune de selectivitate față de enterobacterii, în funcție de concentrația inițială a acestora și a microorganismelor din asociație.

Pentru determinarea sensibilității mediului au fost efectuate experimente în serie cu șase tulpini de

Tabelul 1

Timpul indicării enterobacteriilor în funcţie de concentraţia lor iniţială

Concentrația microorganismelor (UFC/ml)	Timpul indicării, ore									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	24
10^1	-	-	-	-	-	-	-	+	++	++
10^2	-	-	-	-	-	-	+	++	++	++
10^3	-	-	-	-	-	+	+	++	++	++
10^4	-	-	-	-	-	+	++	++	++	++
10^5	-	-	-	-	+	++	++	++	++	++
10^6	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++
10^7	-	-	+	++	++	++	++	++	++	++
10^8	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++
10^9	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++
>2 mld.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Notă: „++” – reacţie pozitivă pronunţată; „+” – reacţie pozitivă; „-” – reacţie negativă.

referinţă în două concentraţii, de 10^4 şi 10^5 UFC/ml. În paralel s-a efectuat cultivarea bacteriilor pe mediile agar-sânge şi Endo (tabelul 3).

Experimental s-a stabilit că mediul propus este mult mai sensibil comparativ cu mediile agar-sânge şi agar-peptonat şi permite determinarea enterobacteriilor timp de 6 ore. Compoziţia şi raportul optim ale ingredientelor creează un mediu în formă de micropeliculă fixată la fundul unui flacon ce serveşte ca vas pentru păstrarea mediului şi, totodată, pentru efectuarea testării. Termenul de păstrare a mediului este de doi ani (termen de observare).

În contextul celor relatate trebuie făcute un şir de precizări. Aşadar, controlul „purităţii microbiologice” efectuat în sprijinul producţiei farmaceutice şi biofarmaceutice se încadrează în trei categorii principale: indicare (calitativă), enumerare (cantitativă) şi caracterizare/identificare. Metodele microbiologice tradiţionale sunt enumerate în compendii şi discutate prin utilizarea tehnicilor convenţionale bazate pe creştere

Tabelul 2

Selectivitatea mediului de cultură

Specia microbiană	Numărul de experimente	Indicarea, ore			P	
		6	9	24	6,9	9,24
E. coli (10^2) *S. aureus* (10^6)	30	0	90,3±2,1	100±0,0	-	<0,05
E. coli (10^2) *P. aeruginosa* (10^6)	30	0	96,6±2,0	96,6±2,0	-	<0,05
P. vulgaris (10^2) *S. epidermidis* (10^6)	30	0	90,3±1,7	100±0,0	-	<0,05
K. pneumoniae (10^2) *S. epidermidis* (10^6)	30	0	93,3±2,1	100±0,0	-	<0,05
E. coli (10^3) *S. aureus* (10^6)	30	0	96,6±2,0	96,6±2,0	-	<0,05
E. coli (10^3) *P. aeruginosa* (10^6)	30	0	93,3±2,1	100±0,0	-	<0,05
P. vulgaris (10^3) *S. epidermidis* (10^6)	30	0	100±0,0	100±0,0	-	-
K. pneumoniae (10^3) *S. epidermidis* (10^6)	30	0	96,6±2,0	100±0,0	-	<0,05
E. coli (10^4) *S. aureus* (10^6)	30	6,7±0,1	93,3±2,1	100±0,0	<0,001	<0,05

E. coli (10^4) *P. aeruginosa* (10^6)	30	10,0±0,7	100±0,0	100±0,0	<0,001	-
P. vulgaris (10^4) *S. epidermidis* (10^6)	30	13,3±0,8	100±0,0	100±0,0	<0,001	-
K. pneumoniae (10^4) *S. epidermidis* (10^6)	30	3,3±1,1	96,6±2,0	96,6±2,0	<0,001	<0,05
E. coli (10^5) *S. aureus* (10^6)	30	23,3±0,9	100±0,0	100±0,0	<0,001	-
E. coli (10^5) *P. aeruginosa* (10^6)	30	20,0±0,8	93,3±2,1	100±0,0	<0,001	<0,05
P. vulgaris (10^5) *S. epidermidis* (10^6)	30	26,6±1,0	100±0,0		<0,001	-
K. pneumoniae (10^5) *S. epidermidis* (10^6)	30	23,3±0,9	96,6±2,0		<0,001	<0,05

şi multiplicare, care sunt voluminoase şi reclamă timp îndelungat. În general, astfel de teste necesită câteva zile de incubare pentru a determina contaminarea microbiană și, prin urmare, gestionarea lor poate să ducă la măsuri corective proactive. În plus, creşterea microbiană este limitată de mediul de cultură utilizat şi de condițiile de incubare, ceea ce influențează sensibilitatea, specificitatea şi reproductibilitatea testării [1].

Cele mai discutate subiecte se referă la dezvoltarea diferitor platforme tehnologice pentru metode rapide microbiologice, multe fiind uşor adoptate de laboratoarele de microbiologie și industria farmaceutică. Utilizarea lor ar oferi companiilor de medicamente posibilitatea de a se adapta la termene limită pentru procesele de fabricație și eliberare a produselor. Unele metode rapide oferă, de asemenea, posibilitatea controlului microbiologic în timp real, permițând managementului să răspundă evenimentelor de contaminare microbiană într-un timp mai îndelungat și generând economii de costuri și eficiență sporită în laboratoarele de testare a controlului calității. În ciuda numeroaselor avantaje dovedite de managementul calității și a inițiativelor asociațiilor internaționale de a promova utilizarea tehnologiei analitice de proces ce include metode microbiologice rapide, industria farmaceutică și biofarmaceutică a tergiversat îmbrățișarea metodologiei alternative de control microbiologic ca urmare a rezultatelor divergente raportate [1; 6; 7].

Utilizarea metodelor rapide este un domeniu dinamic al microbiologiei aplicate, care și-a câștigat în timp o atenție sporită la nivel național și internațional. Acest subiect a fost dezbătut pe scară largă la conferințe și în documentele publicate în întreaga lume. Recent, utilizarea de metode alternative pentru controlul calității microbiologice a produselor farmaceutice și a

Tabelul 3

Sensibilitatea indicării bacteriilor *P. aeruginosa*

Specia microbiană	Numărul de experimente	Concentrația microorganismelor UFC/ml și indicarea lor peste 6 ore de incubare la 37 °C					
		MSD-Ent		Endo		Agar-sânge	
		10^4	10^5	10^4	10^5	10^4	10^5
E. coli ATCC 25922	16	81,2±1,8	100±0,0	0	0	0	0
E. coli ATCC 35218	12	83,3±1,4	100±0,0	0	0	0	0
P. vulgaris ATCC 25933	12	75,0±1,4	100±0,0	0	0	0	0
P. mirabilis ATCC 12453	14	78,6±1,6	100±0,0	0	0	0	0
K. pneumoniae ATCC 700603	12	83,3±1,2	100±0,0	0	0	0	0
K. pneumoniae ATCC 10031	12	75,0±1,4	100±0,0	0	0	0	0

materialelor utilizate în producția farmaceutică a fost abordată în diverse ghiduri și compendii, în încercarea de a facilita implementarea tehnologiilor respective de către companiile farmaceutice [1; 8].

Pornind de la cele expuse, putem afirma că problema elaborării procedeelor şi mijloacelor pentru indicarea şi identificarea rapidă a bacteriilor grupului *Enterobacteriaceae*, ca microorganisme inadmisibile în medicamente, este actuală şi corespunde scopului studiului propus. Procedeul se referă la mediile de cultură pentru indicarea *Enterobacteriaceae spp.* în diverse prelevate, obiecte de mediu, inclusiv în medicamente de uz uman. După esența tehnică, mai potrivit este reagentul pentru indicarea bacteriilor *E. coli* care conține toate ingredientele optime, și anume substratul specific de citrat de sodiu utilizat pentru indicarea rapidă timp de 9 ore de incubare la temperatura de 37 °C. Dezavantajul reagentului cunoscut constă în specificitatea sa mai redusă, deoarece permite indicarea și altor specii de microorganisme citratat pozitive.

Problema pe care o rezolvă procedeul propus rezidă în elaborarea unui mediu de cultură ce permite ridicarea esențială a specificității de indicare a bacteriilor *E. coli*. Astfel, se propune un nou mediu de cultură care include toate ingredientele optime pentru indicarea bacteriilor *E. coli*, în calitate de substrat specific fiind folosit malonatul de sodiu, ca indicator – albastru de bromtimol hidrosolubil, hidrogenofosfat de sodiu, dihidrogenofosfat de potasiu. Rezultatele studiilor efectuate au arătat majorarea specificității mediului prin includerea malonatului de sodiu în calitate de substrat specific, care este utilizat de *E. coli* drept unica sursă de carbon pentru multiplicare. Celelalte ingrediente sunt incluse cu scopul favorizării și multiplicării *E. coli*. Indicarea are loc în condițiile pH-ului format de hidrogenofosfatul de sodiu, dehidrogenofosfatul de potasiu și substanțele scindării malonatului de sodiu și se realizează cu ajutorul albastrului de bromtimol.

CONCLUZII

Prezența bacteriilor gram-negative tolerante la bilă în preparatele medicamentoase nesterile au potențialul de a reduce sau inactiva acțiunea terapeutică a produsului afectând în consecință sănătatea pacientului.

Utilizarea procedeului elaborat permite izolarea rapidă a grupului de bacterii gram-negative și ajută la monitorizarea în timp util a preparatelor medicamentoase pentru a limita contaminarea pe tot parcursul tehnologic al medicamentului.

Studiile efectuate arată o creştere evidentă a sensibilității și vitezei de indicare a enterobacteriilor în cultura pură, mixtă sau în alt material de cercetare.

Procedeul descris este simplu în aplicare, rentabil şi poate fi utilizat în laboratoarele microbiologice de diferite niveluri ca metodă alternativă de determinare a grupului de bacterii gram-negative.

BIBLIOGRAFIE

1. European Pharmacopoeia (11th Edn.), Microbiological examination of nonsterile products: microbial enumeration tests and Examination of non-sterile products: test for specified microorganisms, [online] https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia (consultat: 06.09.2023).
2. Salem, N., Elbarrawy, M., Azzam, N. Microbiological quality of non-sterile pharmaceuticals in Egypt. In: Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci., 2021, 10:38, doi: 10.1186/s43088-021-00127-6
3. Kumari, B., Kumar, S., Thota, P., Pandey, M.K., Raghuvanshi, R.S., Teotia, A.K. Prevalence of Microbial Contaminants in Non-sterile Pharmaceutical Antacids. In: Biomed J Sci & Tech Res., 2023, 50(3) 41696-41700, doi: 10.26717/BJSTR.2023.50.007959
4. Rauf, A., Erum, A., Noreen, S., Shujaat J., Ashraf, M.U., Afreen, S. Microbiological quality control of some non-sterile preparations commonly used in Pakistan. In: Pak J Pharm Sci., 2018, 31:1237–1242, [online] https://www.researchgate.net/profile/Alia-Erum/publication/326413775 (consultat: 23.12.2023).
5. Miller, M.J. Rapid Microbiological Methods. In: Pharmaceutical Microbiological Quality Assurance and Control, 2019, 429–458, doi: 10.1002/9781119356196.ch13
6. Nemati, M., Hamidi, A., Maleki Dizaj, S., Javaherzadeh, V., Lotfipour, F. An Overview on Novel Microbial Determination Methods in Pharmaceutical and Food Quality Control. In: Adv Pharm Bull., 2016, 6(3):301-308, doi: 10.15171/apb.2016.042
7. Moldenhauer, J. Overview of Rapid Microbiological Methods. In: Zourob, M., Elwary, S., Turner, A. (eds) Principles of Bacterial Detection: Biosensors, Recognition Receptors and Microsystems. Springer, 2008, New York, NY, doi: 10.1007/978-0-387-75113-9_4
8. Puşcaş, N., Balan, G., Burduniuc, O. Micro-test system for rapid isolation and identification of Candida species in urinary tract infections. In: Anthropological Researches And Studies, 2017, 7:64-70, doi: 10.26758/7.1.7

REDUCEREA INPUTURILOR INDUSTRIALE – O PREMISĂ A TRANZIŢIEI LA AGRICULTURA DURABILĂ

CZU: 631.1:33:574
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.07

Membru corespondent al AŞM **Boris BOINCEAN**
E-mail: bboincean@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4648-2351
Mircea MARTEA
E-mail: selectia@cncps.maia.gov.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-6731-2563
Grigore RUSNAC
E-mail: selectia@cncps.maia.gov.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-1209-1823
Vadim CUZEAC
E-mail: kuzyak.1979@cncps.maia.gov.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-6783-6333
Dorin **CURICHERI**
E-mail: dorin199@cncps.maia.gov.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-8492-1791
Lidia BULAT
E-mail: selectia@cncps.maia.gov.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-3356-5617
Dionisie ZAHARCO
E-mail: denis.zaharco@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-4907-9025
Centrul Naţional de Cercetări și Producere a Semințelor, sectorul „Selecția"

REDUCING INDUSTRIAL INPUTS – A PREREQUISITE FOR THE TRANSITION TO SUSTAINABLE AGRICULTURE

Summary. This article provides the results of a long-term field experiment carried out at the ICC "Selectia" with the aim of studying the influence of irrigation and fertilisation on the production capacity and productivity of the soil and, at the same time, on soil fertility. Another long-term field experiment aimed to study the action and interaction of crop rotation, tillage, and fertilisation systems in the absence of chemical means of disease, pest and weed control. As a result, it was found that winter wheat responds to irrigation, unlike sugar beet, which responds more to soil fertilisation. Grain maize does not react to crop rotation and fertilisation. Irrigation reduces organic matter content throughout the soil profile. By following the crop rotation with the inclusion of perennial grass mixtures it is possible to reduce the costs of tillage and the use of mineral fertilisers. The additional use of mineral fertilisers as a result of the action or the effect of manure management in the soil is not agronomically and economically justified.

Keywords: crop rotation, soil tillage, soil fertilization, soil organic matter, yields, crop rotation productivity.

Rezumat. Articolul prezintă rezultatele experienţelor de câmp de lungă durată, efectuate în cadrul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția" (din 2023 – Centrul Național de Cercetări și Producere a Semințelor, sectorul „Selecția") cu scopul de a studia influența irigării și fertilizării asupra capacității de producție și productivității asolamentului și, concomitent, asupra fertilității solului. Astfel, a fost studiată acțiunea și interacțiunea rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului în lipsa mijloacelor chimice de combatere a bolilor, dăunătorilor și buruienilor. S-a determinat că grâul de toamnă reacționează la irigare, spre deosebire de sfecla de zahăr care reacționează mai cu seamă la fertilizare în asolament. Porumbul pentru boabe nu reacționează la asolament și fertilizare. Irigarea reduce conţinutul de materie organică pe întreg profilul solului. Prin respectarea rotației culturilor cu includerea amestecului de ierburi perene este posibilă reducerea cheltuielilor legate de efectuarea arăturii în asolament și folosirea îngrășămintelor minerale. Utilizarea suplimentară a îngrășămintelor minerale după administrarea gunoiului de grajd în asolament nu este justificată agronomic și economic.

Cuvinte-cheie: asolament, irigare, lucrarea solului, materie organică a solului, productivitatea asolamentului.

INTRODUCERE

Agricultura modernă, bazată pe folosirea inputurilor și a derivatelor lor (îngrășăminte minerale, pesticide etc.), n-a asigurat o dezvoltare durabilă în aspect economic, ecologic și social. Situația devine și mai tensionată odată cu scumpirea surselor de energie neregenerabile, pe de o parte, și secetele tot mai frecvente drept consecință a încălzirii globale, pe de altă parte [1; 2; 3]. Acești și alți factori au impulsionat interesul față de practicile și sistemele de agricultură alternativă.

Preîntâmpinarea este cu mult mai eficientă, inclusiv din punct de vedere economic, comparativ cu efortul lichidării urmărilor unor practici aplicate separat. Rezultatele cercetărilor științifice și practica agricolă progresistă confirmă că multe probleme dispar odată cu respectarea întregului complex de măsuri pedo-ameliorative, agrofitotehnice, economico-organizatorice care alcătuiesc sistemul de agricultură și care prevede protecția plantelor contra bolilor, dăunătorilor și buruienilor, combaterea eroziunii solului provocate de apă și de vânt, folosirea îngrășămintelor minerale, a arăturii și irigării etc. [4; 5; 6].

În publicațiile noastre anterioare, în baza experiențelor de câmp de lungă durată s-a demonstrat că nerespectarea asolamentului, îndeosebi în cultura permanentă, sporește eficacitatea fertilizării solului [1-3; 6]. Odată cu majorarea gradului de atac al bolilor, dăunătorilor și buruienilor, crește necesitatea aplicării mijloacelor chimice de protecție a plantelor. Necesitatea aplicării plugului cu cormană crește în condițiile compactării solului în urma reducerii considerabile a conținutului de materie organică în sol.

În articol sunt analizate rezultatele obținute în experiențele de câmp de lungă durată privind folosirea irigării și fertilizării în asolament și ale experienței de câmp polifactoriale de lungă durată privind studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului fără aplicarea mijloacelor chimice de protecție a plantelor contra bolilor, dăunătorilor și buruienilor.

CONDIȚII ȘI METODELE DE CERCETARE

Experiența de câmp de lungă durată privind irigarea și fertilizarea în asolament a fost înființată în 1970. Experiența include trei fonduri de fertilizare: nefertilizat; fertilizat cu 80 t/ha gunoi de grajd care se introduce sub sfecla de zahăr în asolament; fertilizat cu 80 t/ha gunoi de grajd + N90 P90 K60 kg s.a./ha sub sfecla de zahăr și N60 P90 K40 kg s.a./ha sub grâul de toamnă. Concomitent se studiază fondul irigat și neirigat. Reieșind din lipsa efectului fertilizării la grâul de toamnă, îngrășămintele minerale se studiază în postacțiune pe parcursul ultimei rotații a asolamentului.

Experiența include patru repetiții în fiecare câmp al asolamentului cu șase sole și următoarea rotație de culturi: lucernă-lucernă-lucernă-grâu de toamnă-sfeclă de zahăr-porumb pentru boabe. Suprafața fiecărui câmp în asolament este de 3 ha. Suprafața parcelelor semănate este de 200-400 m^2, de evidență 25 m^2. Umiditatea solului pentru efectuarea irigărilor de primăvară-vară este de 75-80% de la capacitatea de câmp. Solul se caracterizează ca cernoziom tipic luto-argilos. Tehnologiile de cultivare sunt tradiționale pentru zona de nord a Republicii Moldova.

În experiența polifactorială privind acțiunea și interacțiunea rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului fără aplicarea mijloacelor chimice de protecție a plantelor se studiază: două asolamente (unul cu amestec de lucernă și raigras în rotația culturilor și altul fără ierburi perene); două sisteme de lucrare a solului (arătura în alternanță cu afânarea solului, iar alta afânarea solului); trei sisteme de fertilizare a solului (martor absolut; îngrășăminte organice și îngrășăminte organice + minerale). Experiența include trei repetiții. Suprafața unei parcele este de 264 m^2. Suprafața totală a experienței este de 8,7 ha. Concomitent, cercetările se efectuează în cultura permanentă a grâului și orzului de toamnă, a sfeclei de zahăr, porumbului pentru boabe și a florii-soarelui pe fonduri analogice de lucrare și fertilizare a solului. În experiență se exclud mijloacele chimice de combatere a bolilor, dăunătorilor și buruienilor. O descriere mai detaliată a schemelor experienței și condițiilor de cercetare se regăsește în lucrările noastre precedente [1-3].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Grâul de toamnă. Producția grâului de toamnă obținută în anii de cercetare a constituit, în lipsa irigării pe fondurile de fertilizare studiate, 3,78-4,52 t/ha. Odată cu irigarea, producția grâului de toamnă a crescut până la 5,08-5,74 t/ha (tabelul 1).

Sporul de producție de la irigare pe fond nefertilizat a constituit (+1,30 t/ha), după aplicarea gunoiului de grajd (+1,09 t/ha), iar la folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma administrării gunoiului de grajd (+1,22 t/ha). Sporul de producție de la fertilizare este mai mic decât de la irigare și a constituit, indiferent de irigare, (+0,47)-(+0,68 t/ha) în urma acțiunii gunoiului de grajd și (+0,75)-(+0,67 t/ha), a efectului gunoiului de grajd împreună cu acțiunea directă a îngrășămintelor minerale. Astfel, folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma administrării gunoiului de grajd în asolament nu este eficientă.

Tabelul 1

Producția grâului de toamnă (soiul „Fenix” în 2020–2022 și „Numitor” în 2023) în funcție de irigare și fertilizare (t/ha)

Anii de experimente 2020–2023						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	3,78	4,46	4,52	5,08	5,55	5,74
± de la irigare	-	-	-	+1,30	+1,09	+1,22
± de la îngrășăminte	-	+0,68	+0,75	-	+0,47	+0,67
Anii secetoși 2020 și 2022						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	2,58	2,85	3,25	4,52	5,12	5,78
± de la irigare	-	-	-	+1,94	+2,37	+2,53
± de la îngrășăminte	-	+0,27	+0,67	-	+0,60	+1,26
Anii 2021 și 2023 cu precipitații favorabile						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	4,98	6,06	5,80	5,64	5,97	5,71
± de la irigare	-	-	-	+0,66	-0,09	-0,09
± de la îngrășăminte	-	+1,08	+0,82	-	+0,33	+0,07

Reacția grâului de toamnă la fertilizare și irigare variază în funcție de cantitatea de precipitații atmosferice căzute. În anii secetoși (media pentru anii 2020 și 2022), sporul de producție de la irigare crește considerabil, constituind pe cele trei fonduri de fertilizare 1,94; 2,27; 2,53 t/ha, corespunzător (tabelul 1).

Sporul de producție de la îngrășăminte constituie în urma administrării îngrășămintelor organice și la folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul postacțiunii gunoiului de grajd, în lipsa irigării (+0,27) și (+0,67 t/ha), corespunzător. La aplicarea irigării, sporul de producție a constituit (+0,60) și (+1,26 t/ha), corespunzător. Astfel, în condiții de secetă, sporul de producție de la administrarea îngrășămintelor crește de două ori pe fond irigat, comparativ cu fondul neirigat, însă sporul de producție de la fertilizare cedează considerabil sporului de producție de la irigare.

În anii 2021 și 2023, cu o cantitate suficientă de precipitații atmosferice, sporul de producție de la irigare scade semnificativ comparativ cu fondul irigat, dar crește considerabil sporul de producție de la fertilizare, în special, pe terenurile neirigate (tabelul 1). În ambele cazuri, folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale după aplicarea îngrășămintelor organice nu este eficientă. Astfel, îngrășămintele minerale nu se administrează după îngrășăminte organice pe parcursul ultimei rotații a asolamentului.

Sfecla de zahăr. Chiar și la irigare optimă, sfecla de zahăr este foarte sensibilă la lipsa fertilizanților. În anii 2020–2023 cel mai mic nivel de producție a fost obținut pe fond nefertilizat, în lipsa și la folosirea irigării – 11,8 și 11,35 t/ha, corespunzător (tabelul 2).

Presupunem că reducerea nivelului de producție de rădăcini pe fond nefertilizat este determinată de compactarea solului care crește în condiții de irigare. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale după aplicarea îngrășămintelor organice, asigură un spor de producție în mărime de 8,91 t/ha.

Sfecla de zahăr, spre deosebire de grâul de toamnă, reacționează mai mult la fertilizare decât la irigare datorită unui sistem radicular mai profund. La aplicarea irigării, sporul de producție de la fertilizare este mai înalt pe ambele fonduri de fertilizare, comparativ cu fondul neirigat (tabelul 2).

Reacția sfeclei de zahăr la irigare și fertilizare depinde de cantitatea de precipitații atmosferice căzute. În medie pentru anii secetoși 2020 și 2022, irigarea n-a contribuit la creșterea nivelului de producție, cu excepția folosirii suplimentare a îngrășămintelor minerale după administrarea gunoiului de grajd (+4,62 t/ha) (tabelul 2).

În lipsa irigării sporul de producție a constituit (+21,44) și (+24,8 t/ha), corespunzător. La irigare sporul de producție crește, constituind (+23,38) și (+29,62 t/ha), corespunzător.

Tabelul 2

Producția sfeclei de zahăr în funcție de irigare și fertilizare (t/ha)

Anii de experimente 2020–2023						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	11,8	48,21	41,08	11,35	43,44	49,99
± de la irigare	-	-	-	-1,8	-4,77	+8,91
± de la îngrășăminte	-	29,41	32,72	-	32,09	38,83
Anii secetoși 2020 și 2022						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	10,16	31,6	34,96	9,96	33,34	39,58
± de la irigare	-0,2	-1,74	+4,62	-	-	-
± de la îngrășăminte	-	+21,44	+24,80	-	+23,38	+29,62
Anii 2021 și 2023 cu precipitații favorabile						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	13,44	48,82	54,08	12,74	53,54	60,44
± de la irigare	-	-	-	-0,70	+4,52	+6,36
± de la îngrășăminte	-	+35,38	+40,64	-		+47,70

Notă: 0 – martor absolut (fără fertilizare); 1 – gunoi de grajd; 2 – gunoi de grajd + NPK (postacțiune).

Tabelul 3

Producția porumbului pentru boabe în funcție de irigare și fertilizare în asolament, t/ha

Anii de experimente 2020–2023						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	3,94	4,09	3,33	4,22	4,45	3,74
± de la irigare	-	-	-	+0,38	+0,36	-0,59
± de la îngrășăminte	-	0	-0,61	-	+0,23	-1,48
Anii secetoși 2020 și 2022						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	2,01	1,01	0,23	2,09	1,64	0,59
± de la irigare	-	-	-	+0,08	+0,63	+0,36
± de la îngrășăminte	-	-1,0	-1,78	-	-0,45	-1,50
Anii 2021 și 2023 cu precipitații atmosferice favorabile						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producția medie	5,88	7,18	6,43	6,36	7,26	4,90
± de la irigare	-	-	-	+0,48	+0,08	-1,53
± de la îngrășăminte	-	+1,3	+0,55	-	+0,9	+1,46

Notă: 0 – martor absolut (fără fertilizare); 1 – gunoi de grajd; 2 – gunoi de grajd + NPK (postacțiune).

În anii cu o cantitate de precipitații atmosferice favorabile, nivelul de producție crește considerabil față de anii secetoși, iar sporul de producție de la irigare odată cu administrarea gunoiului de grajd și aplicarea laolaltă a îngrășămintelor minerale și organice constituie (+4,52) şi (+6,36 t/ha), corespunzător. Sporul de producție de la fertilizare crește substanțial, alcătuind pe ambele fonduri de fertilizare în lipsa irigării (+35,38) şi (+40,64) t/ha, corespunzător, iar pe fond irigat (+40,8) și (+47,7) t/ha, corespunzător.

Deseori se discută despre necesitatea folosirii irigării la sfecla de zahăr. Din rezultatele experimentale obținute este evidentă ineficiența folosirii irigării pentru cultura sfeclei de zahăr. În schimb, este principial de importantă respectarea verigii asolamentului cu amplasarea sfeclei de zahăr după culturile cerealiere spicoase semănate nemijlocit după amestecul de lucernă și raigras în asolament.

Porumb pentru boabe. Porumbul pentru boabe reacționează slab atât la irigare, cât și la fertilizare în postacțiune (tabelul 3). Și viceversa, aplicarea îngrășămintelor organice și minerale în urma aplicării îngrășămintelor organice influențează negativ asupra producției porumbului pentru boabe. Cauzele urmează a fi studiate, dar presupunem că ele sunt legate de influența îngrășămintelor minerale asupra proceselor microbiologice de transformare a materiei organice a solului.

Irigarea influențează benefic pe toate fondurile de fertilizare, dar îndeosebi pe varianta postacțiunii gunoiului de grajd, sporul de producție în acest caz constituind (+0,63 t/ha). Efectul îngrășămintelor organice și, îndeosebi, organo-minerale, a fost însă negativ. Pentru producția medie în anii cu precipitații atmosferice favorabile, 2021 și 2023, consecințele irigării solului au fost pozitive pe fond nefertilizat (+0,48 t/ha), nesemnificative pe fondul administrării îngrășămintelor organice (+0,08 t/ha) și foarte negative pe fondul administrării îngrășămintelor organo-minerale (-1,53 t/ha).

În anii cu condiții climatice favorabile crește sporul de producție în urma fertilizării pe fond neirigat și pe fond cu îngrășăminte organice. Postacțiunea îngrășămintelor minerale după aplicarea îngrășămintelor organice duce la scăderea drastică a producției (-1,46 t/ha). Astfel, porumbul pentru boabe nu necesită irigare și fertilizare nemijlocit sub sine, deoarece folosește beneficiile acestora în asolament, îndeosebi ale gunoiului de grajd. Utilizarea suplimentară a îngrășămintelor minerale după aplicarea îngrășămintelor organice, din contra, provoacă scăderea drastică a nivelului de producție. Acest fenomen necesită cercetări microbiologice suplimentare pe viitor.

Productivitatea medie pentru anii 2020–2023 a întregului asolament în funcție de irigare și fertilizare este prezentată în tabelul 4. Pe toate fondurile de ferti-

Tabelul 4

Productivitatea asolamentului în funcție de irigare și fertilizare, tone unități cerealiere la 1 ha de asolament

Anii de experimente 2020–2023						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Producțivitatea medie	2,72	4,35	4,57	2,90	4,63	4,90
± de la irigare	-	-	-	+0,18	+0,28	+0,33
± de la îngrășăminte	-	+1,63	+1,85	-	+1,73	+2,00
Anii secetoși 2020 și 2022						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Productivitatea medie	2,11	2,95	3,12	2,48	3,41	3,51
± de la irigare	-	-	-	+0,37	+0,46	+0,30
± de la îngrășăminte	-	+0,84	+1,01	-	+0,93	+1,03
Anii 2021 și 2023 cu precipitații atmosferice favorabile						
Indicatori	**Fără irigare**			**Cu irigare**		
	0	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**
Productivitatea medie	3,32	5,74	6,02	3,33	5,85	6,29
± de la irigare	-	-	-	+0,01	+0,11	+0,27
± de la îngrășăminte	-	+2,42	+2,70	-	+2,52	+2,96

Notă: 0 – martor absolut (fără fertilizare); 1 – gunoi de grajd; 2 – gunoi de grajd + NPK (postacțiune).

Tabelul 5

Schimbări în rezerva de materie organică a solului (carbon) sub influența irigării și fertilizării în experiența de câmp de lungă durată pe irigare a ICCC „Selecția", anii 1968 și 2019

Stratul de sol, cm	1968, tone C/ha	Fără irigare						Cu irigare					
		Fără fertilizare			Gunoi de grajd + NPK			Fără fertilizare			Gunoi de grajd + NPK		
		2019, tone C/ha	± t/ha	% fața de anul 1968	2019, tone C/ha	± t/ha	% fața de anul 1968	2019, tone C/ha	± t/ha	% fața de anul 1968	2019, tone C/ha	± t/ha	% fața de anul 1968
0-20	70,0	57,12	-12,98	18,5	63,84	-6,26	8,9	55,92	-14,18	20,2	67,20	-2,50	3,6
20-40	58,80	56,16	-2,64	4,5	65,78	+6,90	11,9	51,48	-7,32	12,4	49,92	-8,88	15,1
40-60	46,30	40,30	-6,0	13,0	56,42	+10,12	21,9	30,42	-15,88	34,3	34,06	-12,24	26,4
60-80	28,80	28,28	-0,52	1,8	40,04	+11,24	39,0	23,80	-5,0	17,4	24,08	-4,72	16,4
80-100	20,20	19,04	-1,16	5,7	30,80	+10,6	52,5	15,12	-5,08	25,1	15,40	-4,80	23,8
Total	224,2	200,9	-23,3	10,4	256,9	+32,7	14,6	176,7	-47,5	21,2	19,07	-33,5	14,9
Pierderi sau adaos anual, C kg/ha		-456,9			+641,2			-931,4			-656,9		

lizare s-a înregistrat un spor relativ mic de producție de la irigare în asolamentul cu amestec de ierburi perene, ceea ce justifică folosirea irigării în asolament. Sporul de producție de la fertilizare este semnificativ pe ambele fonduri de fertilizare – la irigare și fără irigare. Trebuie menționat sporul productivității în urma administrării suplimentare a îngrășămintelor minerale pe fondul acțiunii și postacțiunii gunoiului de grajd. Sporul de producție este relativ mic, ceea ce nu justifică folosirea îngrășămintelor minerale în asolament. Astfel, cheltuielile de producere pot fi reduse considerabil odată cu renunțarea la aplicarea îngrășămintelor minerale în asolamentul cu amestec de ierburi perene și folosirea îngrășămintelor organice. Această deducție rămâne în vigoare atât pentru anii secetoși, cât și pentru anii cu o cantitate favorabilă de precipitații atmosferice. Irigarea și fertilizarea solului în asolament cu amestec de ierburi perene influențează asupra fertilității solului. Indicele integral al fertilității solului este materia organică a solului. Rezerva materiei organice în stratul de sol 0-100 cm sub influența irigării și fertilizării solului este prezentată în mod comparativ, anul inițial 1968 și anul 2019, în tabelul 5.

Irigarea solului în asolament are drept consecință reducerea rezervelor de materie organică a solului pe fond nefertilizat și fertilizat cu gunoi de grajd + NPK (-931,4 kg C/ha) și (-656,9 kg C/ha), corespunzător. În lipsa irigării, acumularea materiei organice a solului (după carbon) se produce doar în urma aplicării gunoiului de grajd în îmbinare cu îngrășămintele minerale (+641,2 kg C/ha). Pe martor absolut (nefertilizat) rezerva de materie organică a solului scade cu 456,9 kg C/ha.

EXPERIENȚA POLIFACTORIALĂ

Cel mai înalt nivel de producție la grâul de toamnă, în medie pentru anii 2020–2023, a fost obținut în asolamentul cu amestec de ierburi perene, la amplasarea culturii nemijlocit după amestec de lucernă și raigras, anul trei de viață, după prima coasă și executarea lucrărilor de alternare a arăturii și afânării solului, în lipsa fertilizării – 3,84 t/ha (tabelul 6).

Folosirea gunoiului de grajd și a îngrășămintelor minerale în urma aplicării gunoiului de grajd nu influențează creșterea sau reducerea semnificativă a nivelului de producție față de martorul nefertilizat – 3,84; 3,92; 3,77 t/ha, corespunzător.

Afânarea solului în același asolament cu amestec de ierburi perene reduce nivelul de producție pe toate fondurile de fertilizare, dar îndeosebi pe martorul absolut cu 0,96 t/ha. Îngrășămintele organice în postacțiune și folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale reduc diferența dintre nivelul de producție comparativ cu alternarea arăturii și afânării solului până la 0,65-0,59 t/ha. Astfel, la amplasarea grâului de toamnă după amestecul de lucernă cu raigras în asolamentul cu ierburi perene, în condițiile alternării arăturii și afânării solului, culturile nu reacționează la acțiunea gunoiului de grajd sau la folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale.

În asolamentul fără ierburi perene, pe ambele fonduri de lucrare a solului nivelul de producție scade considerabil pe fond nefertilizat, dar crește semnificativ pe fondul aplicării gunoiului de grajd și administrării suplimentare a îngrășămintelor minerale pe acest fond. Menționăm că folosirea suplimentară

Tabelul 6

Producția grâului de toamnă (soiul „Talisman") în experiența polifactorială cu studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului în lipsa mijloacelor chimice de protecție a plantelor (t/ha)

Anii de experimente 2020–2023		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	3,84	2,88
Gunoi de grajd	3,92	3,27
Gunoi de grajd+NPK	3,77	3,18
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	2,40	2,30
Gunoi de grajd	3,08	3,15
Gunoi de grajd+NPK	3,45	3,15
Anii secetoși 2020 și 2022		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	2,51	1,38
Gunoi de grajd	2,63	1,66
Gunoi de grajd+NPK	2,76	1,68
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	1,1	1,08
Gunoi de grajd	1,48	1,55
Gunoi de grajd+NPK	1,67	1,58
Anii 2021 și 2023 cu precipitații atmosferice favorabile		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	5,17	4,39
Gunoi de grajd	5,23	4,89
Gunoi de grajd+NPK	4,79	4,69
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	3,72	3,54
Gunoi de grajd	4,69	4,75
Gunoi de grajd+NPK	5,23	4,73

a îngrășămintelor minerale pe fondul administrării gunoiului de grajd în asolament nu este eficientă.

Condițiile climatice influențează indubitabil impactul factorilor studiați. În anii secetoși 2020 și 2022 producția medie a grâului de toamnă a fost cea mai înaltă la amplasarea culturii după amestec de lucernă cu raigras, anul trei de viață, după prima coasă, pe fondul alternării arăturii și afânării solului. La afânarea solului, în același asolament, nivelul de producție scade considerabil pe toate fondurile de fertilizare. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale după administrarea îngrășămintelor organice influențează esențial majorarea nivelului de producție. În asolamentul fără ierburi perene, pe ambele fonduri de lucrare a solului, efectul îngrășămintelor organice crește considerabil, spre deosebire de asolamentul cu ierburi perene, dar folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale nu este eficientă. În anii cu condiții climati-

ce favorabile, nivelul de producție pe toate fondurile de fertilizare și lucrare a solului este semnificativ mai înalt, însă legitatea rămâne aceeași.

Cel mai ridicat nivel de producție se obține la amplasarea grâului de toamnă după lucernă în amestec cu raigras. Postacțiunea îngrășămintelor organice nu duce la majorarea considerabilă a nivelului de producție, iar folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale chiar reduce producția grâului de toamnă.

În asolamentul fără amestec de ierburi perene producția grâului de toamnă pe fond nefertilizat este mai mică decât în asolamentul cu ierburi perene, însă efectul fertilizării e considerabil mai mare decât în asolamentul cu ierburi perene. Pe fondul alternării arăturii și afânării, sporul de producție de la aplicarea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul îngrășămintelor organice este cu mult mai mare decât pe fondul afânării solului.

Observăm o legitate analogică ca și la grâul de toamnă. Cel mai ridicat nivel de producție pe toate fondurile de fertilizare a fost obținut în veriga asolamentului cu ierburi perene. Îngrășămintele organice în acest asolament, pe fondul alternării arăturii și afânării solului, sporesc nivelul de producție de rădăcini

Tabelul 7

Producția sfeclei de zahăr în experiența polifactorială cu studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului, în lipsa mijloacelor chimice de protecție a plantelor, media pentru anii 2020–2023, t/ha

Anii de experimente 2020–2023		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	23,5	21,2
Gunoi de grajd	26,8	25,6
Gunoi de grajd+NPK	27,5	24,4
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	17,7	17,3
Gunoi de grajd	25,6	21,6
Gunoi de grajd+NPK	24,8	22,7
Anii secetoși 2020 și 2022		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	17,3	15,8
Gunoi de grajd	16,7	19,0
Gunoi de grajd+NPK	18,6	18,0
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	13,5	13,9
Gunoi de grajd	19,5	15,3
Gunoi de grajd+NPK	19,2	19,8
Anii 2021 și 2023 cu precipitații atmosferice favorabile		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	29,7	26,7
Gunoi de grajd	36,9	32,3
Gunoi de grajd+NPK	36,5	30,9
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	21,9	20,7
Gunoi de grajd	31,8	28,0
Gunoi de grajd+NPK	30,0	25,6

cu 3,3 t/ha, dar aplicarea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma celor organice contribuie la o creștere nesemnificativă a producției de rădăcini (+0,7 t/ha), ceea ce nu justifică aplicarea lor. Afânarea solului în asolamentul cu ierburi perene reduce nivelul de producție pe toate fondurile de fertilizare, dar legitatea menționată rămâne în vigoare.

În asolamentul fără ierburi perene producția de rădăcini de sfeclă de zahăr scade, dar eficacitatea folosirii îngrășămintelor organice crește considerabil pe ambele fonduri de lucrare a solului. Prioritar rămâne sistemul combinat de lucrare a solului. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale după aplicarea îngrășămintelor organice nu contribuie la majorarea considerabilă a nivelului de producție sau îl reduce nesemnificativ (tabelul 7).

În anii secetoși, producția de rădăcini scade semnificativ comparativ cu media pentru anii 2020–2023. În asolamentul cu ierburi perene, producția de rădăcini la alternarea arăturii și afânării rămâne la același nivel, indiferent de fondul de fertilizare. În același asolament, odată cu afânarea solului efectul fertilizării este mai pronunțat, în special a fertilizării organice a solului.

În asolamentul fără ierburi perene eficacitatea fertilizării solului crește considerabil, mai cu seamă în cazul alternării arăturii și afânării solului, la aplicarea îngrășămintelor organice. Pe solul afânat, folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale după aplicarea îngrășămintelor organice are un efect cu mult mai pronunțat decât în cazul alternării arăturii și afânării solului.

În anii cu cantitatea de precipitații atmosferice favorabile producția de rădăcini crește considerabil față de anii secetoși. Analogic anilor secetoși, folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma celor organice nu este justificată pe ambele fonduri de lucrare a solului.

În asolamentul fără ierburi perene producția de rădăcini este mai mică pe fond nefertilizat decât în asolamentul cu ierburi perene pe ambele fonduri de lucrare a solului. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma celor organice are drept consecință reducerea producției de rădăcini comparativ cu fertilizarea organică a solului. Așadar, cultura sfeclei de zahăr, cu un consum mai mare de elemente nutritive, nu reacționează la folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma celor organice în ambele cazuri de lucrare a solului.

Producția porumbului pentru boabe în asolamentul cu ierburi și fără ierburi perene la fel este cea mai înaltă în veriga asolamentului cu amestec de ierburi perene pe toate fondurile de fertilizare la alternarea arăturii cu afânarea solului (tabelul 8).

Îngrășămintele organice asigură un spor de producție față de martorul absolut în mărime de 0,38 t/ha, iar folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale reduce sporul de producție cu 0,12 t/ha față de aplicarea îngrășămintelor organice în urma alternării arăturii și afânării solului.

La afânarea solului în același asolament cu amestec de ierburi perene, nivelul de producție la porumb pentru boabe scade sub acțiunea gunoiului de grajd, dar se restabilește la aplicarea suplimentară a îngrășămintelor minerale, fără a depăși valoarea obținută pe martorul absolut. În asolamentul fără ierburi perene se păstrează tendința de creștere sau de stabilizare a nivelului de producție pe ambele fonduri de lucrare a solului la administrarea îngrășămintelor organice și organo-minerale.

În anii secetoși, producția de porumb scade considerabil față de media pentru anii 2020–2023. Producția porumbului este mai înaltă pe martorul nefertilizat și scade pe fondul fertilizat cu îngrășăminte organice și, îndeosebi, la folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma îngrășămintelor organice, pe ambele fonduri de lucrare a solului. Aceeași legitate rămâne în vigoare pentru asolamentul fără ierburi perene. Astfel, porumbul pentru boabe folosește rațional îngrășămintele administrate sub culturile precedente, iar în anii secetoși eficacitatea folosirii lor scade considerabil.

În anii cu condiții climatice favorabile producția porumbului pentru boabe este mult mai înaltă pe toate variantele studiate. Cel mai ridicat nivel de producție a fost obținut în veriga asolamentului cu ierburi perene pe fond nefertilizat cu aplicarea arăturii și afânării. Efectul gunoiului de grajd contribuie la majorarea nivelului de producție, iar efectul îngrășămintelor minerale, în urma folosirii gunoiului de grajd, reduce nivelul de producție comparativ cu acțiunea separată a îngrășămintelor organice. Aceeași legitate rămâne în vigoare după lucrările de afânare a solului, în aceeași verigă a asolamentului, dar cu o tendință accentuată de reducere a nivelului de producție. În lipsa amestecului de ierburi perene în asolament, sporul de producție de la aplicarea tuturor sistemelor de fertilizare a solului în postacțiune crește semnificativ față de asolamentul cu ierburi perene, îndeosebi la alternarea arăturii și afânării solului.

Productivitatea asolamentelor în experiența polifactorială, în medie pentru anii 2020–2023, este prezentată în tabelul 9. Ambele asolamente diferă după componența culturilor, de aceea nu sunt comparabile, dar comparația este posibilă în cadrul fiecărui asolament pe fondul diferitor sisteme de lucrare și fertilizare a solului. Productivitatea asolamentului cu ierburi

Tabelul 8

Producția porumbului pentru boabe în experiența polifactorială cu studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului, în lipsa mijloacelor chimice de protecție a plantelor, media pentru anii 2020–2023 (t/ha)

Anii 2020–2023		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	4,18	3,97
Gunoi de grajd	4,56	3,08
Gunoi de grajd+NPK	4,34	3,91
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	3,78	3,22
Gunoi de grajd	4,02	3,48
Gunoi de grajd+NPK	4,14	3,44
Anii secetoși 2020, 2022		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	0,65	0,72
Gunoi de grajd	0,43	0,50
Gunoi de grajd+NPK	0,33	0,40
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	0,79	0,74
Gunoi de grajd	0,67	0,70
Gunoi de grajd+NPK	0,24	0,42
Anii 2021 și 2023 cu precipitații atmosferice favorabile		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	5,62	5,24
Gunoi de grajd	6,42	5,68
Gunoi de grajd+NPK	6,18	5,47
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	4,89	4,1
Gunoi de grajd	5,37	4,53
Gunoi de grajd+NPK	5,97	4,75

perene crește pe fondul fertilizat cu îngrășăminte organice, dar rămâne la același nivel odată cu folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale după îngrășămintele organice, la alternarea arăturii și afânării solului.

Afânarea solului în același asolament cu ierburi perene duce la o scădere nesemnificativă a nivelului de productivitate, dar păstrează aceeași legitate ca în cazul precedent. În asolamentul fără ierburi perene, pe fondul alternării arăturii și afânării solului, productivitatea pe martorul absolut este la același nivel ca și în asolamentul cu ierburi perene pe fond nefertilizat.

Productivitatea asolamentului crește pe fondul fertilizat cu îngrășăminte organice și continuă să crească la aplicarea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul îngrășămintelor organice. Afânarea solului în asolamentul fără ierburi perene accentuează tendința de reducere a nivelului de producție, dar păstrează aceeași legitate ca în cazul precedent. Cauza principală a reducerii productivității asolamentului constă în majorarea gradului de îmburuienare sub diferite culturi ale asolamentului.

În anii secetoși 2020 și 2022, productivitatea medie a asolamentelor scade esențial, însă legitatea rămâne aceeași: productivitatea asolamentului cu ierburi

Tabelul 9

Productivitatea asolamentelor în experiența polifactorială privind studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului, în lipsa mijloacelor chimice de protecție a plantelor, media pentru anii 2020–2023, tone u.c/ha

Anii de experimente 2020–2023		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	2,91	2,78
Gunoi de grajd	3,29	3,13
Gunoi de grajd+NPK	3,22	3,05
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	2,92	2,76
Gunoi de grajd	3,48	3,25
Gunoi de grajd+NPK	3,72	3,43
Anii secetoși 2021 și 2023		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	Afânarea solului
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	1,84	1,74
Gunoi de grajd	2,12	2,02
Gunoi de grajd+NPK	2,07	2,02
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	2,03	1,96
Gunoi de grajd	2,30	2,09
Gunoi de grajd+NPK	2,23	2,28
Anii 2021 și 2023 favorabili după cantitatea de precipitații atmosferice		
Sisteme de fertilizare în asolament	**Alternarea arăturii și afânării**	**Afânarea solului**
Asolament cu amestec de ierburi perene		
Fără fertilizare	4,0	3,83
Gunoi de grajd	4,48	4,26
Gunoi de grajd+NPK	4,39	4,09
Asolament fără ierburi perene		
Fără fertilizare	3,83	3,58
Gunoi de grajd	4,68	4,41
Gunoi de grajd+NPK	5,22	4,59

perene nu cedează atât de mult asolamentului fără ierburi perene.

În anii cu cantitatea de precipitații atmosferice favorabile, în asolamentul cu ierburi perene productivitatea cea mai înaltă se constată pe fondul alternării arăturii și afânării solului, la folosirea gunoiului de grajd. Administrarea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma aplicării gunoiului de grajd nu contribuie la majorarea nivelului de productivitate a asolamentului. Pe solul afânat, productivitatea asolamentului are tendința de reducere comparativ cu alternarea arăturii și afânării solului, dar tendința respectivă pentru diferite fonduri de fertilizare rămâne valabilă.

În asolamentul fără ierburi perene productivitatea asolamentului crește odată cu ameliorarea fondului de fertilizare, în special pe fondul alternării arăturii și afânării solului.

Conținutul de materie organică (după carbon) a fost determinat în anul 2000 în ambele asolamente pe diferite fonduri de lucrare și fertilizare a solului, în straturile 0-20 și 20-40 cm. Datele pentru stratul 0-40 cm sunt prezentate în tabelul 10. Se observă o tendință de creștere a conținutului de materie organică a solului în asolamentul cu ierburi perene comparativ cu asolamentul fără ierburi perene, îndeosebi pe fondul afânării solului. Administrarea îngrășămintelor mine-

rale și organice contribuie la majorarea conținutului de materie organică în toate asolamentele, indiferent de metodele de lucrare a solului.

Probele de sol, prelevate în același strat de sol de 0-40 cm timp de peste 20 de ani de cercetări, arată o mică tendință de reducere a conținutului de materie organică a solului (după carbon) în asolamentele cu ierburi și fără ierburi perene pe fondul afânării solului. Reducerea este mai semnificativă pe fondul alternării arăturii și afânării solului în ambele asolamente, cu excepția asolamentului fără ierburi perene la aplicarea îngrășămintelor organice și minerale. Folosirea gunoiului de grajd împreună cu îngrășămintele minerale este mai favorabilă pentru acumularea carbonului în sol în ambele asolamente comparativ cu fondul nefertilizat.

În anul 2020 a fost determinat conținutul de materie organică (după carbon) pe tot profilul solului pe toate variantele studiate (tabelul 11).

În medie pentru profilul solului de 0-100 cm, pe fondul afânării solului, asolamentul cu amestec de ierburi perene are o mică prioritate pe toate fondurile de fertilizare comparativ cu asolamentul fără ierburi perene. Îngrășămintele organice joacă un rol decisiv în cumularea materiei organice în sol. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale în urma celor organice contribuie în măsură mai mare la acumularea materiei organice a solului în asolamentul fără amestec de ierburi perene.

Odată cu alternarea arăturii și afânării solului, conținutul de materie organică (după carbon) scade pe toate fondurile de fertilizare comparativ cu afânarea solului. Excepție prezintă asolamentul fără ierburi perene la aplicarea gunoiului de grajd și, în special, la folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul gunoiului de grajd.

Astfel, un nivel mai mare de producție obținut în asolamentul cu amestec de ierburi perene, pe fondul alternării arăturii și afânării solului, reduce fertilitatea solului. În asolamentul fără amestec de ierburi perene, în special pe fondul alternării arăturii și afânării solului, un nivel sporit de producție a culturilor și de productivitate a asolamentului este însoțit de creșterea fertilității solului.

Tabelul 10

Conținutul de materie organică (carbon, %) în experiența de câmp polifactorială cu studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare în asolament, fără aplicarea mijloacelor chimice de protecție a plantelor, media din trei repetiții, stratul de sol 0-40 cm

Anul 2000				
Stratul de sol, cm	**Asolamente**			
	Afânare			
	Cu ierburi perene		Fără ierburi perene	
	1	3	1	3
0-40	2,35	2,48	2,31	2,45
Arătură+afânare				
Stratul de sol, cm	Cu ierburi perene		Fără ierburi perene	
	1	3	1	3
0-40	2,28	2,44	2,29	2,43
Anul 2020				
Stratul de sol, cm	**Asolamente**			
		Afânare		
	Cu ierburi perene	Fără ierburi perene		
	1	3	1	3
0-40	2,33	2,43	2,30	2,43
		Arătură+afânare		
Stratul de sol, cm	Cu ierburi perene	Fără ierburi perene		
	1	3	1	3
0-40	2,21	2,36	2,20	2,45

Notă: 1 – fără fertilizare (martor); 3 – gunoi de grajd + NPK.

Tabelul 11

Conținutul de materie organică (carbon, %) în experiența de câmp polifactorială cu studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare în asolament, fără aplicarea mijloacelor chimice de protecție a plantelor, anul 2020, media a trei repetiții, câmpul nr. 3

Stratul de sol, cm	**Asolamente**					
	Afânare					
	Cu ierburi perene			Fără ierburi perene		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
0-20	2,42	2,49	2,56	2,40	2,49	2,58
20-40	2,23	2,27	2,30	2,19	2,19	2,28
40-60	1,52	1,59	1,68	1,43	1,53	1,59
60-80	1,03	1,13	1,11	1,14	1,13	1,13
80-100	0,74	0,83	0,82	0,86	0,80	0,80
0-100	1,59	1,66	1,69	1,60	1,63	1,68
Stratul de sol, cm	**Asolamente**					
	Arătură+Afânare					
	Cu ierburi perene			Fără ierburi perene		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
0-20	2,26	2,40	2,51	2,28	2,46	2,56
20-40	2,16	2,15	2,21	2,12	2,15	2,34
40-60	1,57	1,57	1,60	1,53	1,72	1,82
60-80	0,96	1,09	1,21	1,11	1,29	1,40
80-100	0,70	0,75	0,70	0,85	0,89	1,09
0-100	1,53	1,59	1,66	1,58	1,70	1,84

Notă: 1 – fără fertilizare (martor), 2 – gunoi de grajd, 3 – gunoi de grajd + NPK.

CONCLUZII

1. *Grâul de toamnă*, în medie pe anii 2020–2023, reacționează pe toate fondurile de fertilizare (1,1-1,3 t/ha) la irigare, dar reacționează în măsură mai mică la fertilizare (sporul de producție constituie 0,5-0,75 t/ha). În anii secetoși 2020 și 2022, sporul de producție de la irigare crește considerabil pe toate fondurile de fertilizare (1,9-2,53 t/ha), dar scade esențial efectul fertilizării, cu excepția postacțiunii gunoiului de grajd și, îndeosebi, a postacțiunii comune a îngrășămintelor organice și a postacțiuniia îngrășămintelor organice și minerale (+0,60 și 1,26 t/ha, corespunzător). În anii cu cantitatea de precipitații atmosferice favorabilă, sporul de producție atât de la irigare, cât și de la fertilizare, scade considerabil. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul postacțiunii îngrășămintelor organice nu este justificată.

2. *Sfecla de zahăr*, în medie pe anii 2020–2023, reacționează slab la irigare, dar asigură un spor considerabil de producție de rădăcini în urma fertilizării organice și organo-minerale, îndeosebi, pe fond irigat. În anii secetoși și în anii cu precipitații atmosferice favorabile, sfecla de zahăr reacționează slab la irigare, înregistrând un spor considerabil de producție de rădăcini în urma fertilizării organice și organo-minerale.

3. *Porumbul pentru boabe* reacționează slab atât la irigare, cât și la fertilizare în asolament. În anii secetoși și în anii cu cantitatea de precipitații favorabilă, irigarea nu contribuie la o majorare semnificativă a nivelului de producție, care să justifice aplicarea irigării, iar îngrășămintele organice și, în special, organo-minerale în postacțiune reduc considerabil producția de porumb pentru boabe, în special, pe fond irigat.

4. Productivitatea asolamentului cu amestec de ierburi perene este influențată mult mai mult de fertilizare decât de irigare, în medie pentru anii 2020–2023, pe toate fondurile de fertilizare. Aceeași legitate se păstrează în anii secetoși și în anii cu cantități favorabile de precipitații atmosferice. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul îngrășămintelor organice nu este justificată.

5. Irigarea contribuie la reducerea conținutului de materie organică pe întreg profilul solului, atât pe fond fertilizat, cât și, în special, pe fond nefertilizat. Reducerea constituie (-931,4 kg C/ha) și (-656,9 kg C/ha), corespunzător. În lipsa irigării, conținutul de materie organică crește pe întreg profilul solu-

lui (+641,2 kg C/ha), dar scade pe fond nefertilizat (-456,9 kg C/ha).

6. În experiența polifactorială cu studierea acțiunii și interacțiunii rotației culturilor, sistemelor de lucrare și fertilizare ale solului în lipsa mijloacelor chimice de protecție a plantelor contra bolilor, dăunătorilor și buruienilor, producția culturilor în medie pentru anii 2020–2023 a fost cea mai ridicată în veriga asolamentului cu amestec de ierburi perene, pe fondul alternării arăturii și afânării solului. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul acțiunii și postacțiunii gunoiului de grajd nu este justificată sub aspect agronomic și economic pe ambele fonduri de lucrare a solului. În asolamentul fără amestec de ierburi perene producția culturilor crește odată cu ameliorarea fondului de fertilizare, spre deosebire de asolamentul cu ierburi perene, cu excepția sfeclei de zahăr, ceea ce la fel nu justifică administrarea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul aplicării îngrășămintelor organice.

7. Productivitatea asolamentelor este determinată de componența culturilor cultivate, dar cel mai mare spor de productivitate se obține de la administrarea îngrășămintelor organice. Folosirea suplimentară a îngrășămintelor minerale pe fondul celor organice nu este justificată pe ambele fonduri de lucrare a solului, îndeosebi în asolamentul cu amestec de ierburi perene.

În asolamentul fără ierburi perene productivitatea asolamentului crește odată cu ameliorarea fondului de fertilizare pe ambele fonduri de lucrare a solului. Includerea ierburilor perene în asolament permite micșorarea cheltuielilor de producere atât la administrarea îngrășămintelor minerale, cât și la excluderea arăturii cu plug cu cormană, pe fondul excluderii pesticidelor în combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor.

8. Conținutul de materie organică a solului este cel mai înalt în asolamentul cu ierburi perene pe fondul afânării solului, pe ambele sisteme de fertilizare a solului, dar scade pe fondul alternării arăturii și afânării solului.

9. Conținutul de materie organică a solului (după carbon) pe întreg profilul solului este mai mare în asolamentul cu amestec de ierburi perene și fără amestec de ierburi perene, pe toate fondurile de fertilizare cu efectuarea lucrărilor de afânare comparativ cu alternarea arăturii și afânării solului. Conținutul de materie organică a solului are tendința de majorare pe fond fertilizat cu îngrășăminte organice și în special organo-minerale, la alternarea arăturii și afânării solului în asolamentul fără ierburi perene.

BIBLIOGRAFIE

1. Boincean, B. and Dent, D. Farming the Black Earth. Sustainable and Climate-Smart Management of Chernozem Soils. Springer Nature Switzerland AG, 2019. 226 p.
2. Boincean, B. și Dent, D. Management durabil și resilient a solurilor de Chernoziom. Chișinău: Prut Internațional, 2020. 244 p.
3. Dent, D. and Boincean, B. (editors). Regenerative Agriculture. What's Missing? What Do We Still Need to Know? Springer Nature Switzerland AG, 2021. 355 p.
4. Stephan, R., Gliessman. Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture, Lewis Publishers, Boca Raton London New York Washington, D.C., CRC Press, 2000. 357 p.
5. Soule, Judith, D. and Piper, Jon K. Farming in Nature's Image. An Ecologycal Approach to Agriculture. Foreword by Wes Jackson, Island Press, Washington, D.C., Covelo, California, 2009. 287 p.
6. Boincean, B., Dent, D. Zemledelie na chernozemakh. Adaptivnyy menedzhment pochv. Chișinău: Prut Internațional, 2020. 236 s.



Dumitru Peicev. *Mărar, s. Dolna*, 2008, u. p., 65 × 89 cm.

POTENȚIALUL AGROECOLOGIC AL SOIULUI DE STRUGURI PENTRU MASĂ MOLDOVA ÎN FUNCȚIE DE TRATAMENTELE CU CALCIU

CZU: 634.86:631.95
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.08

Doctorandă **Valeria PROCOPENCO**
E-mail: valeria.procopenco@h.utm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-4170-2232
Universitatea Tehnică a Moldovei

AGROECOLOGICAL POTENTIAL OF THE TABLE GRAPES MOLDOVA DEPENDING ON CALCIUM TREATMENTS

Summary. The cultivation of table grapes respecting the principles of organic agriculture and minimizing environmental impact can bring significant ecological and social benefits, contributing to rural development and promoting responsible agricultural practices. For the production of quality table grapes, specific growth conditions and technology must be ensured, the quantity and quality of the harvest being directly influenced by the climate, the vineyard exposure, the variety and the agricultural technique used. Studying the problems related to the quality formation of table grapes under different ecological cultivation conditions, it was found that the variety behaves differently in the growing process, a fact that influences the formation of structural elements. The purpose of the research presented in this article is to study the agroecological potential of the Moldova table grape variety, under the conditions of the Codru wine region, depending on the calcium treatments applied during the growing season. The following was determined from the research: 1. Calcium treatments did not directly influence the agro-ecological indices of the vine, and were manifested indirectly. 2. Calcium treatments directly influence the physiological indices, especially the variants with a higher number of treatments recorded maximum values of the chlorophyll content index, berries firmness, etc. 3. A different level of significance was established between the studied variants.

Keywords: quality, fertilization, Moldova variety, productivity, variety, grapes.

Rezumat. Cultivarea strugurilor de masă pe baza principiilor agriculturii ecologice și minimizării impactului asupra mediului poate aduce beneficii ecologice și sociale notabile, contribui la dezvoltarea rurală și la promovarea practicilor agricole responsabile. Pentru producerea strugurilor de masă de calitate trebuie asigurate condiții de creștere și tehnologie specifice, cantitatea și calitatea recoltei fiind direct influențată de climă, expoziția plantației, soiul și agrotehnica folosită. Studiind problemele formării calității strugurilor de masă în diferite condiții ecologice de cultivare, s-a constatat că soiul în procesul de vegetație se comportă în mod diferit, fapt ce influențează formarea elementelor structurale. Articolul este consacrat studierii potențialului agroecologic al soiului de struguri pentru masă Moldova, în condițiile regiunii vitivinicole Codru, în funcție de tratamentele cu calciu aplicate în perioada de vegetație. În urma cercetărilor efectuate s-au determinat următoarele: 1. Tratamentele cu calciu nu au influențat nemijlocit indicii agroecologici ai viței-de-vie și s-au manifestat indirect. 2. Tratamentele cu calciu au influențat direct indicii fiziologici, în special variantele cu un număr mai mare de tratamente au înregistrat valori maxime ale indicelui de conținut al clorofilei, fermității boabelor etc. 3. S-a stabilit un nivel de semnificație diferit între variantele studiate.

Cuvinte-cheie: calitate, fertilizare, soiul Moldova, productivitate, soi, struguri.

INTRODUCERE

Viticultura și vinificația au o istorie îndelungată în Republica Moldova și au jucat întotdeauna un rol deosebit în cultura și tradițiile țării. Sectorul vitivinicol reprezintă o ramură foarte importantă a economiei naționale, reieșind din valoarea mai multor indicatori macroeconomici [1], iar cultivarea strugurilor de masă pe baza principiilor agriculturii ecologice și minimizării impactului negativ asupra mediului poate aduce un șir de beneficii ecologice și sociale, contribuind la dezvoltarea rurală și la promovarea practicilor agricole responsabile [2].

În urma analizei factorilor agroecologici, Republica Moldova este delimitată în patru regiuni vitivinicole: regiunea Codru, amplasată în centrul țării; regiunea Valul lui Traian, situată în partea de sud-vest; regiunea Ștefan Vodă, situată în partea de sud-est; regiunea Divin, care se extinde pe toată suprafața Republicii Moldova. Delimitarea regiunilor permite de a stabili direcțiile de producere și prelucrare a strugurilor materie primă [3].

Pentru producerea strugurilor de masă de calitate trebuie asigurate condiții de creștere și tehnologie specifice, cantitatea și calitatea recoltei fiind direct influențată de climă, poziția plantației, soiul și agrotehnica folosită [1; 4; 5]. La momentul actual registrul vitivinicol arată că pe cea mai mare suprafață, de 9197,8 ha, se cultivă soiul Moldova, urmat de soiul Ranii Magaraci, cultivat pe o suprafața de 603,17 ha, soiul Codreanca – 505,29 ha, soiul Cardinal – 261,46 ha și soiul Muscat de Hamburg – 178,05 ha. În total, pe teritoriul Republicii Moldova în zonele respective sunt înregistrate 1.909,09 ha pe care se cultivă struguri de masă cu bobul alb. Dintre soiurile de struguri de masă cu bobul alb cea mai mare suprafață revine soiului Alb de Suruceni – 485,5 ha, Muscat Iantarnâi – 409,64 ha, Victoria – 307,52 ha [6].

Scopul cercetărilor prezentate în acest articol constă în studierea potențialului agroecologic al soiului de struguri de masă Moldova, în condițiile regiunii vitivinicole Codru, în funcție de tratamentele cu calciu aplicate în perioada de vegetație.

MATERIALE ȘI METODE

Observațiile și cercetările au fost efectuate în regiunea vitivinicolă Codru, în plantația viticolă a întreprinderii SRL Cherry Fruit din satul Pașcani, raionul Criuleni. Regiunea se caracterizează printr-o climă moderat-continentală cu iarnă blândă și scurtă, cu puțină zăpadă și vară caldă de lungă durată, cu o cantitate scăzută de precipitații. Pe terenul experimental predomină cernoziomul carbonatat, profund. Terenul are o expoziție ușoară cu înclinație SE, gradul de înclinare fiind între 0-8^o și cu denivelări pe întreg terenul.

Plantația viticolă a fost înființată cu soiul de selecție nouă Moldova în anul 2006. Forma de conducere a butucilor este cordon orizontal bilateral, spalierul vertical biplan, sistemul de lucrare a solului – înierbare totală a spațiilor dintre rânduri și ogor negru a spațiilor pe lungimea rândului.

Experiențele au fost realizate în anii 2013–2015, 2022.

Pentru realizarea scopului și obiectivelor, cercetările s-au rezumat la studierea câtorva aspecte privind influența frecvenței și a numărului de tratamente (I, II, III, IV) asupra calității și cantității recoltei soiului de struguri pentru masă Moldova: perioada efectuării fertilizării foliare, tratamentul I – 7-10 zile după înflorit (cca 10-15 iunie); tratamentul II – 14-18 zile după tratamentul I (cca 25-30 iunie); tratamentul III – 14-18 zile după tratamentul II (cca 10-15 iulie); tratamentul IV – 14-18 zile după tratamentul III (cca 25-30 iulie); concentrația soluției fertilizante (½ – 1,80 kg/ha; ¾ – 3,50 kg/ha s.a.; Ca – fertilizant Calcinit). Reieșind din cele menționate, schema experienței a urmărit trei factori: factorul A – frecvența/numărul de tratamente; factorul B – perioada efectuării fertilizării foliare; factorul C – concentrația soluției fertilizante.

Observațiile, evidența și analizele au fost efectuate în conformitate cu metodele aprobate și recomandate pentru viticultură.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Soiul Moldova face parte din grupul de soiuri de masă cu epoca de coacere tardivă. Este un soi obținut la Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în Domeniul Viticulturii și Vinificației al Asociației

Tabelul 1

Variantele experienței

Variantele experienței	Periodicitatea și perioada efectuării tratamentelor foliare			
	1	2	3	4
V-1	1	x	x	x
V-2	1	2	x	x
V-3	1	2	3	x
V-4	1	2	3	4
V-5	x	2	x	x
V-6	x	2	3	x
V-7	x	2	3	4
V-8	x	x	3	
V-9	x	x	3	4
V-10	x	x	x	4
Martor	x	x	x	x

Științifice de Producere „Vierul” prin încrucișarea soiurilor Guzali kara și Seyv-Villard 12-375, fiind omologat pentru producție în 1980.

Dezmuguritul începe la sfârșitul lunii aprilie, înfloritul – în a doua decadă a lunii iunie, strugurii ating stadiul de maturare completă la începutul lunii octombrie. Durata perioadei de vegetație de la dezmugurire până la coacerea deplină a boabelor este de 145-160 de zile (la o sumă a temperaturilor active de 2900–3200 °C) [7].

Studiind problemele formării calității strugurilor de masă în diferite condiții ecologice de cultivare s-a constatat că soiurile cu diverse perioade de maturare în procesul de vegetație se comportă în mod diferit, fapt ce influențează formarea elementelor structurale [8]. Declanșarea perioadei de vegetație la vița-de-vie este un proces complex care marchează începutul ciclului biologic anual al plantei. Acest proces este influențat de factori climatici, luminozitate, temperatură și durata zilelor, iar manifestarea sa începe cu activitatea intensivă a rădăcinilor și continuă cu dezvoltarea ulterioară a altor părți ale plantei [9].

Soiul Moldova este un soi cu perioada de maturare mai târzie, înregistrând în anii de cercetare următoarele date (figura 1):

- fenofaza creșterii lăstarilor și inflorescențelor a durat 30/28/38/35 zile, respectiv pentru anii 2013/2014/2015/2022;
- fenofaza creșterii boabelor a durat 105/90/85/90 de zile;
- maturarea de consum a fost atinsă la data 03.10.2013/11.09.2014/17.09.2015/21.09.2022.
- durata perioadei de la dezmugurit până la maturarea de consum a constituit 180/160/160/160 de zile.

Ciclul de vegetație al viței-de-vie este complex, acesta fiind influențat de un șir de factori. Pentru a obține recolte de calitate, viticultorii trebuie să fie atenți la fiecare etapă a ciclului dat și să-și adapteze practicile agricole la cerințele specifice ale fiecărei faze [9]. Schimbările climatice, care se manifestă la nivel global, se răsfrâng și asupra țării noastre. Republica Moldova fiind o țară agricolă, condițiile meteorologice joacă un rol decisiv în dezvoltarea plantelor și obținerea producției agricole. Schimbările climatice au un impact semnificativ asupra calității și cantității producției agricole [5].

Cunoașterea mecanismelor de depunere a mugurilor și a inflorescențelor permite viticultorilor să prognozeze și să gestioneze procesul de fructificare. Prin aplicarea cunoștințelor despre factorii de influență agricultorii pot influența cantitatea și calitatea recoltelor, adaptând practicile agricole pentru a răspunde la cerințele specifice ale plantei [6].

Numărul ochilor porniți în creștere a fost precedat de condițiile iernii și ale perioadei de vegetație a anului anterior la momentul formării acestora. Tratamentele folosite nu au influențat direct pornirea în creștere a ochilor (figura 2).

Din datele experimentale pentru anul 2013 reiese că numărul ochilor porniți în creștere pe variantele experimentale a fost în limitele 15,80-23,10 buc., valoarea medie fiind de 19,45 buc. În condițiile anului 2014, numărul ochilor porniți în creștere pe variantele experimentale a fost în limitele 18,17-26,55 buc., valoarea medie fiind de 22,37 buc. În anul 2015, numărul ochilor porniți în



Fenofazele	Plânsul	1	Creșterea lăstarilor și inflorescențelor	3	Creșterea boabelor	5	Maturarea de consum	7
Durata	4 / 3 / 5 / 4		30 / 28 / 38 / 35		105 / 90 / 85 / 90		7 / 5 / 6 / 6	
Fenofazele	Dezmuguritul	2	Înfloritul	4	Pârga	6	Căderea frunzelor	8
Durata	7 / 5 / 6 / 6		7 / 5 / 6 / 6		4 / 3 / 5 / 4			

Figura 1. Fenofazele ciclului biologic anual al viței-de-vie, soiul Moldova.

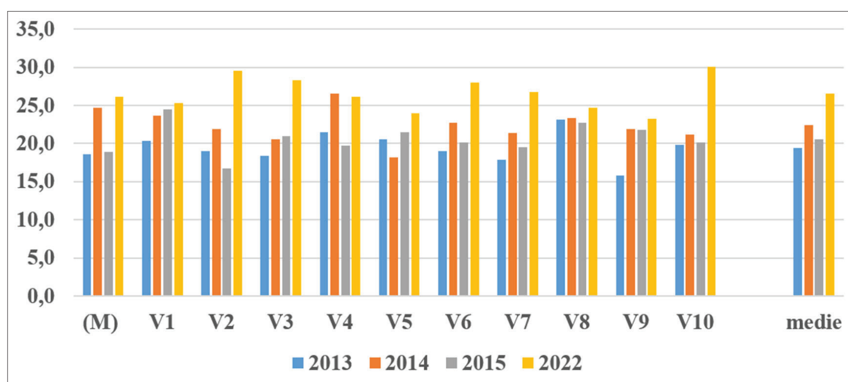


Figura 2. Numărul ochilor porniţi în creştere în medie la un butuc (buc.), pe variante în anii de experienţă.

creştere pe variantele experimentale a fost în limitele 16,72-24,44 buc., valoarea medie fiind de 20,58 buc. Iar în 2022 s-a constatat că numărul ochilor porniţi în creştere pe variantele experimentale a fost în limitele 23,27-30,03 buc., valoarea medie fiind de 26,56 buc.

În baza datelor procesate prin intermediul metodei analizei de dispersie se constată valoarea DL, şi anume: la nivelul de semnificaţie de 5% (sau 0,95) aceasta este de 3,12, la nivelul de semnificaţie de 1% (sau 0,99) – 4,21, la nivelul de semnificaţie de 0,1% (sau 0,999) – 5,58. Eroarea diferenţei (Sd) fiind ±1,5297. Coeficientul de variaţie (V) a obţinut valori de – 9,7270, iar precizia experienţei (Sx %) – 4,8635%.

Lăstarii fertili au constituit 70-85% din numărul total de lăstari dezvoltaţi pe butuc, care a fost diferit de la an la an, înregistrând diferenţe nesemnificativă în raport cu aplicarea tratamentelor cu Ca. Prin urmare, din datele experimentale pentru anul 2013 deducem că numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 11,85-17,33 buc., valoarea medie fiind de 14,59 buc. În următorul an, 2014, numărul acestor lăstari din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 13,63-19,92 buc., valoarea medie fiind de 16,78 buc. În anul 2015, numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 12,54-18,33 buc., valoarea medie fiind de 15,44 buc. Observăm că în 2022, numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 17,45-22,52 buc., valoarea medie fiind de 19,92 buc. (figura 3).

În baza analizei de dispersie se constată că valoarea DL, la nivelul de semnificaţie de 5% (sau 0,95) este de 2,34, la nivelul de semnificaţie de 1% (sau 0,99) este de 3,15, la nivelul de semnificaţie de 0,1% (sau 0,999) este de 4,18, valoarea erorii diferenţei (Sd) fiind ±1,1473. Coeficientul de variaţie (V) a constituit 9,7270, iar precizia experienţei (Sx %) – 4,8635%.

Numărul de inflorescenţe care se formează pe un butuc de viţă-de-vie este influenţat de natura biologică a soiului şi poate varia în funcţie de modul cum se realizează tăierea în uscat, care poate influenţa semnificativ numărul de inflorescenţe şi, ulterior, recolta, precum şi de condiţiile de creştere specifice fiecărei regiuni de cultivare a viţei-de-vie (figura 4) .

Temperatura este un factor decisiv şi influenţează toate componentele randamentului. Are impact asupra iniţierii şi diferenţierii inflorescenţelor, formării florilor şi dezvoltării boabelor [10]. Pentru iniţierea

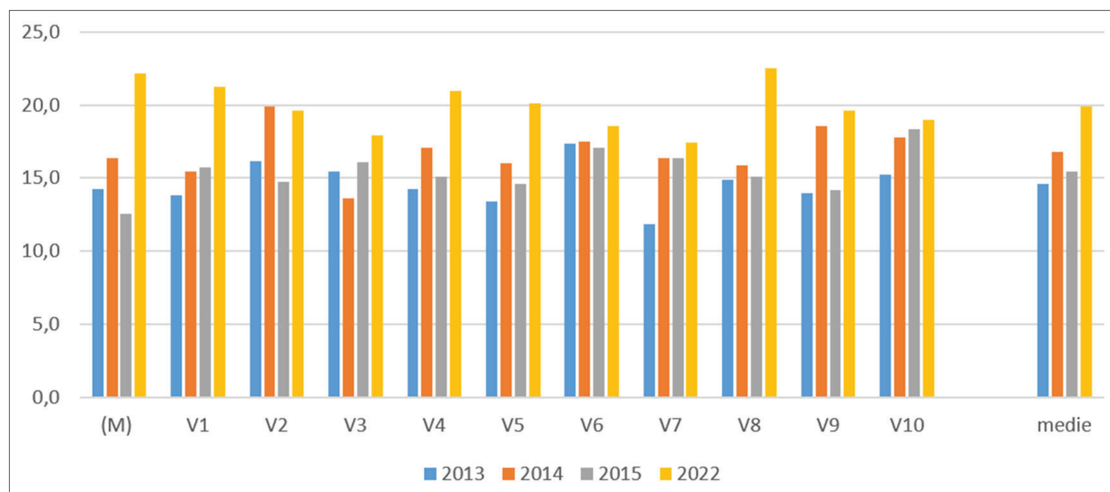


Figura 3. Numărul de lăstari fertili în medie la un butuc (buc.), pe variante în anii de experienţă.

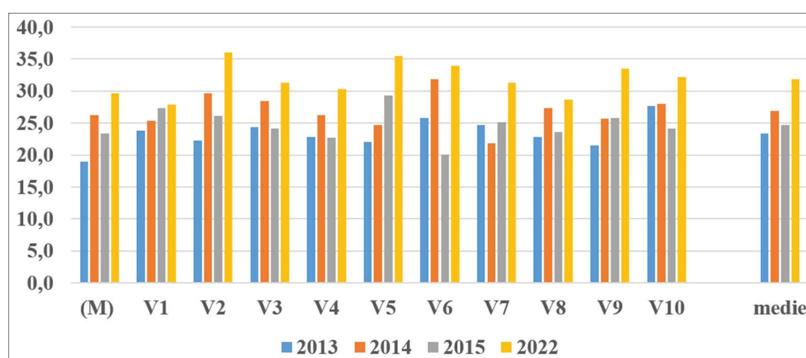


Figura 4. Numărul de inflorescențe în medie la un butuc (buc.), pe variante în anii de experiență.

și diferențierea inflorescențelor, temperaturile considerate ideale sunt cuprinse între 20 °C și 35 °C, în funcție de soiul de struguri și de regiune. Condițiile reci, sub 20°C, sau foarte calde, peste 35 °C, favorizează producerea de cârcei [9]. În anul 2022, numărul de inflorescențe a fost maxim, ceea ce se datorează condițiilor climatice ale anului precedent în perioada de depunere a acestora, influențând direct recolta. Valoarea medie pe variante este cuprinsă între 23 și 32 de inflorescențe în medie la butuc.

În urma procesării datelor prin intermediul analizei de dispersie se constată că valoarea DL la nivelul de semnificație de 5% (sau 0,95) este de 3,65, la nivelul de semnificație de 1% (sau 0,99) este de 4,91, la nivelul de semnificație de 0,1% (sau 0,999) este de 6,51. Valoarea erorii diferenței (Sd) a constituit ±1,7848; coeficientul de variație (V) – 9,4573, iar precizia experienței (Sx%) – 4,7287%.

În plantațiile de soiuri pentru struguri de masă se aplică și un șir de lucrări specifice în scopul asigurării sporirii cantității și calității roadei, a unei transportabilități mai bune și păstrării îndelungate [1]. Folosirea rațională a îngrășămintelor asigură obținerea de producții de struguri superioare, relativ stabile, fără scăderea calității sau rezistenței la boli și dăunători, ger și secetă [11]. Alimentația minerală echilibrată, alături de factorii climatici favorabili, determină o acumulare sporită de zaharuri, antociani și substanțe aromate în struguri [4].

Recolta pe anii de studii variază de la cca 9 până la cca 21 kg pe butuc, acest indice fiind influenţat direct de factorii pedoclimatici și agrotehnologici.

În baza procesării datelor experimentale prin intermediul analizei de dispersie se constată că valoarea DL la nivelul de semnificație de 5% (sau 0,95) este de 3,11, la nivelul de semnificație de 1% (sau 0,99) este de 4,19, la nivelul de semnificație de 0,1% (sau 0,999) este de 5,55. Eroarea diferenței (Sd) a constituit ±1,522. Coeficientul de variație (V) a constituit 15,1046, iar precizia experienței (Sx %) – 7,5523% (figura 5).

Când se discută despre principalele cerințe ale pieţei cu referire la calitatea strugurilor de masă, putem menționa următoarele: struguri lacși și bobițe mari; greutatea medie a strugurilor de 400-500 g; uniformitatea dezvoltării bobițelor; colorarea uniformă – specifică soiului; concentrația minimă a zaharurilor reducătoare în bobițe de 120 g/dm³.

În baza analizei de dispersie a datelor experimentale se constată că valoarea DL la nivelul de semnificație de 5% (sau 0,95) este de 13,17, la nivelul de semnificație de 1% (sau 0,99) este de 17,74, la nivelul de semnificație de 0,1% (sau 0,999) este de 23,51. Valoarea erorii diferenței (Sd) este de ±6,4492. Coeficientul de variație (V) este 5,1378, iar precizia experienței (Sx %) – 2,5689%.

Indicele de conținut al clorofilei (CCI) la soiul Moldova, în funcție de expoziția față de soare și de

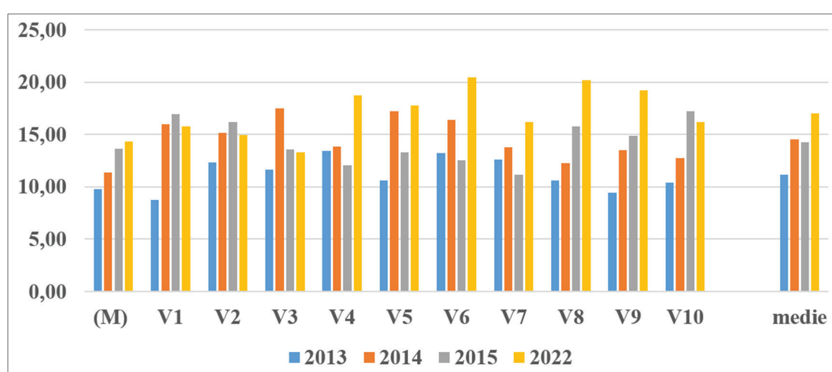


Figura 5. Recolta calculată în medie la un butuc (kg/but), pe variante în anii de experiență.

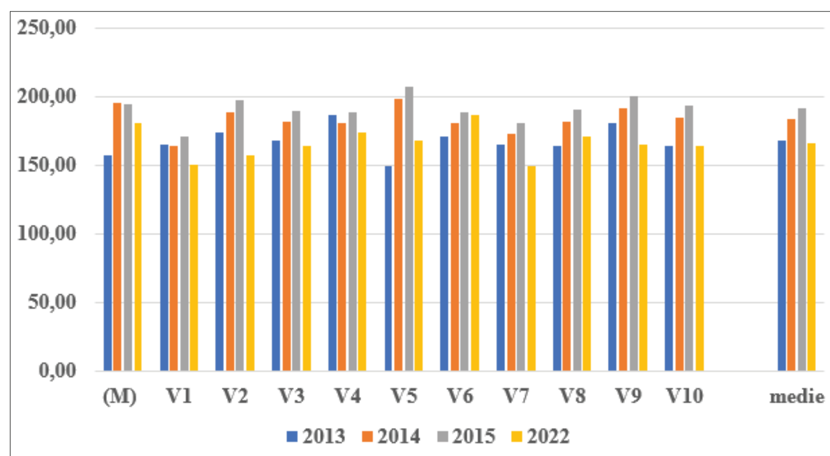


Figura 6. Conținutul de zahăr (g/dm^3) în medie pe variante în anii de experiență.

variantă, a obținut următoarele valori: varianta V1 – 13,8 pentru frunzele expuse la soare (FES) și 13,6 pentru frunzele expuse la umbră (FEU), valoarea medie fiind de 13,7; abaterea absolută față de medie fiind de 0,80. Varianta V2 – 14 pentru FES și 13,4 pentru FEU, valoarea medie fiind de 13,7; abaterea absolută față de medie fiind de – 0,80. Varianta V3 – 13,1 pentru FES și 12,9 pentru FEU, valoarea medie 13; abaterea absolută față de medie – 1,5. Varianta V4 – 16,4 pentru FES și 15,4 pentru FEU, valoarea medie fiind de 15,9; abaterea absolută față de medie fiind de 1,4. Varianta V5 – 16,5 pentru FES și 15,7 pentru FEU, valoarea medie fiind de 16,1; abaterea absolută față de medie fiind de 1,6. Varianta V6 – 15,2 pentru FES și 14,4 pentru FEU, valoarea medie fiind de 14,8; abaterea absolută față de medie fiind de 0,30. Varianta V7 – 14,6 pentru FES și 14,4 pentru FEU, valoarea medie fiind de 14,5; abaterea absolută față de medie fiind de 0. Varianta V8 – 16,3 pentru FES și 15,9 pentru FEU, valoarea medie fiind de 16,1; abaterea absolută față de medie fiind de 1,6. Varianta V9 – 15 pentru FES și 15,2 pentru FEU, valoarea medie fiind de 15,1; abaterea absolută față de medie fiind de 0,6. Varianta V10 – 16 pentru FES și 15,6 pentru FEU, valoarea medie fiind de 15,8; abaterea absolută față de medie fiind de 1,3. Varianta Martor M – 14,6 pentru FES și 14,4 pentru FEU, valoarea medie fiind de 14,5.

CONCLUZII

Realizând studiul cu referire la potențialul agroecologic al soiului de struguri pentru masă Moldova în funcție de influența tratamentelor cu calciu, tragem următoarele concluzii:

1. Tratamentele cu calciu nu au influențat direct indicii agroecologici ai viței-de-vie, acestea manifestându-se indirect.
2. Tratamentele cu calciu au influențat direct indicii fiziologici, în special variantele cu un număr mai mare de tratamente au înregistrat valori maxime ale indicelui de conținut al clorofilei, fermității boabelor etc.
3. S-a stabilit un nivel de semnificație diferit între variantele studiate în funcție de numărul de tratamente, perioada de efectuare și concentrația Ca.
4. Este necesar de extins studiul și în alte regiuni, centre, plaiuri vitivinicole, având în vedere diversificarea condițiilor climatice în Republica Moldova.

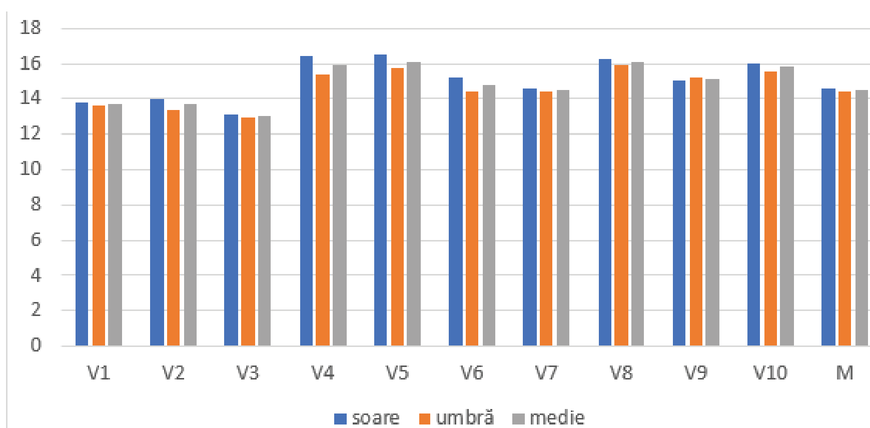
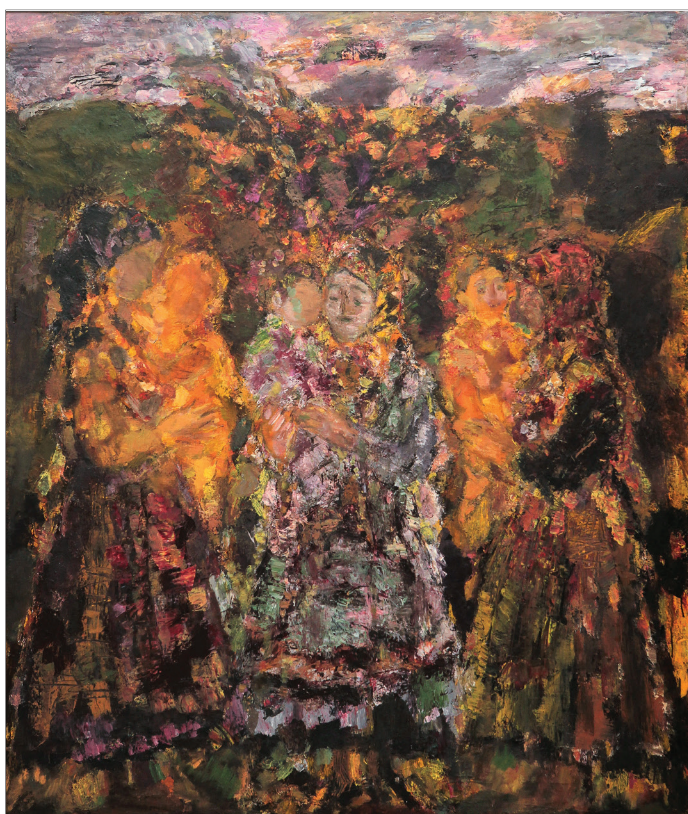


Figura 7. Valoarea indicelui de conținut al clorofilei (CCI).

BIBLIOGRAFIE

1. Perstniov, N., Surugiu, V., Moroșan, E., Corobca, V. Viticultură. Chișinău, 2000. 503 p.
2. Nicolaescu, Gh., Cazac, F. Producerea strugurilor de masă. Soiuri cu bobul roze și negru (ghid practic) Ch.: S. n., 2012, Tipogr. „Elan Poligraf”. 248 p.
3. Mogîldea, O., Cociorva, S. Diversitatea regiunilor vitivinicole în Republica Moldova. În: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, Chișinău, 2022, 131-132.
4. Bucur, G.M. Viticultură. București, 2011. 381 p.
5. Nicolaescu, Gh., Godoroja, M., Draghia, L., Colibaba, C., Nicolaescu, A., Cotoros, I., Novac, T., Voinesco, D., Nicolaescu, A.M., Procopenco, V., Mogîldea O. Studiul gradului de influență a factorilor de risc/progres în plan regional asupra dezvoltării entităților din sectorul agroalimentar al Republicii Moldova. În: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022. Chișinău: Print-Caro, 2023, 109-110.
6. Procopenco, V., Voinesco, C., Mogîldea, O., Nicolaescu, Gh., Dosca, I., Mațcu, Gh., Cociorva, S., Godoroja, M., Griza, I., Vacarciuc, L. Diversificarea sortimentului viticol cu soiuri de masă în plan regional în baza registrului vitivinicol a Republicii Moldova. În: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022. Chișinău: Print-Caro, 2023, 54-56.
7. Cuharschi, M., Condur, M., Cebanu, V., Cazac, T., Olari, T., Degteari, V. Soiul de struguri de masă Moldova, perla patrimoniului viticulturii naţionale. În: Pomicultura, Viticultura și Vinificația, nr. 5-6, 2019, 16-23.
8. Dadu, V. Influența condițiilor ecologice asupra producției – marfă de struguri de masă. În: Pomicultura, Viticultura și Vinificația, nr. 3, 2013, Chișinău, p. 13.
9. Stoev, K.D. Fiziologicheskie osnovy vinogradarstva i osnovy ego vozdelyvaniya, ch. 1. Sofiya: Izdatel'stvo bolgarskoy AN, 1971. 369 s.
10. Rapcea, M. Pedoampeloecologia – baza dezvoltării durabile a viticulturii în Republica Moldova. Chișinău, 2004. 232 p.
11. Procopenco, V. Nutriția minerala – componentă importantă în tehnologia strugurilor de masă. In: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022. Chișinău: Print-Caro, 2023, 125-126.



Dumitru Peicev. *Mame bulgăroaice*, 1997, u. p., 130 × 100 cm.

INTERRELAȚIA DINTRE RECOLTA DE FLOAREA-SOARELUI ȘI VARIABILELE CLIMATICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

CZU: [633.854.78+551.583](478)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.09

Academician **Maria DUCA**
E-mail: maria.duca@usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5855-5194
Doctor în științe biologice **Steliana CLAPCO**
E-mail: steliana.clapco@usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7147-2740
Doctor în științe geonomice **Rodion DOMENCO**
E-mail: rodion.domenco@usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2419-5602
Universitatea de Stat din Moldova

INTERRELATIONSHIP BETWEEN SUNFLOWER YIELD AND CLIMATE VARIABLES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. Current climate change exerts a substantial influence on the world economy, the agricultural sector being the most vulnerable. Although the species *Helianthus annuus* L. is considered drought-tolerant, in the critical phases of growth and development it is quite susceptible to soil water deficiency. Understanding the relationship between climate and the dynamics of agricultural production is a key element in developing appropriate adaptation and risk mitigation strategies. This paper focused on elucidating the interrelationship between the climate parameter variables and the sunflower yield at the level of administrative-territorial units in the Republic of Moldova, during the period of 2003-2021. Based on the statistical analysis of the data, the trends of crop yield evolution in the context of current climate conditions, some correlations between climatic variables (temperature during the growing season, amount of precipitation in the cold and growing seasons) and crop yield, as well as the contribution of the investigated environmental factors in crop yield variation were revealed.

Keywords: sunflower, yield, climate variables, correlations, climate changes.

Rezumat. Schimbările climatice actuale exercită o influență substanțială asupra economiei mondiale, sectorul agricol fiind cel mai vulnerabil. Deși specia *Helianthus annuus* L. se consideră tolerantă la secetă, în fazele critice de creștere și dezvoltare aceasta este destul de susceptibilă la deficiența de apă din sol. Înțelegerea relației dintre climă și dinamica producției agricole reprezintă un element cheie în elaborarea unor strategii adecvate de adaptare și diminuare a riscurilor. Prezentul studiu s-a axat pe elucidarea interrelației între variabilitatea parametrilor climatici și a mărimii recoltei la nivel de unități administrativ-teritoriale din Republica Moldova, în perioada 2003–2021. În baza analizei statistice a datelor au fost relevate tendințele de evoluție a recoltei în condițiile climatice actuale, unele corelații dintre variabilele climatice (temperatura din perioada de vegetație, cantitatea de precipitații din sezonul rece și cel de vegetație) și recoltă, precum și contribuția factorilor de mediu investigați în varierea randamentului culturii.

Cuvinte-cheie: floarea-soarelui, recoltă, variabile climatice, corelații, schimbări climatice.

INTRODUCERE

Schimbările climatice actuale, caracterizate prin temperaturi ridicate și cantități reduse de precipitații repartizate neuniform, au un impact asupra tuturor sectoarelor economice, agricultura fiind unul dintre cele mai afectate. Astfel, la nivel european, secetele din anul 2022 au cauzat pierderi de aproximativ 22 de miliarde de dolari în partea de vest, sud și în centrul continentului. Conform predicțiilor Panelului Interguvernamental pentru Schimbări Climatice între anul 2060 și 2100, temperatura globală a suprafeței va depăși temperatura medie preindustrială cu 2,0-3,7 °C [1], determinând reducerea cantității și calității producției.

Republica Moldova este afectată de secete care au devenit tot mai frecvente în ultimii ani, pierderi semnificative fiind înregistrate inclusiv în cazul principalei culturi oleaginoase – floarea-soarelui [2]. În general, specia *Helianthus annuus* L. se consideră tolerantă la secetă. Datorită sistemului radicular bine dezvoltat, care pătrunde adânc în sol, planta absoarbe apa din

straturile profunde, folosind rezervele acumulate în perioadele ploioase. Cu toate acestea, ținând cont de faptul că floarea-soarelui produce o cantitate considerabilă de biomasă vegetală și semințe și are o perioadă de creștere lungă, consumul total de apă este destul de mare [3]. Floarea-soarelui necesită o cantitate de precipitații anuale de 450-600 mm, inclusiv 400-450 mm pentru perioada rece a anului și 350-450 mm – pentru perioada de vegetație. Însă un randament moderat se poate obține și în zonele în care cantitatea de precipitații anuale este de cel puțin 300-350 mm [4]. Cultura este mai susceptibilă la deficiența de apă din sol în fazele critice de creștere și dezvoltare (înflorire, polenizare și umplere a semințelor), în timp ce la începutul și la sfârșitul perioadei de creștere sensibilitatea nu este atât de evidentă [5; 6].

Un element cheie al integrării aspectelor privind schimbările climatice în procesele decizionale și elaborarea unor strategii adecvate de adaptare și diminuare a riscurilor este înțelegerea relației dintre climă (în special, tendințele condițiilor climatice pe termen lung) și dinamica producției agricole [7]. Prin urmare, pentru a dezvolta predicții mai precise ale recoltei și a îmbunătăți practicile agricole, este important să cunoaștem modul în care recolta este afectată de modificările diferitor variabile climatice [8]. Factorii climatici care determină creșterea și dezvoltarea culturilor agricole sunt supuși schimbării atât în timp, cât și în spațiu. În plus, chiar și tendințele similare ale acestora pot influența diferit performanța culturilor, care variază de la o regiune la alta. În consecință, pentru a discerne răspunsurile spațiale diferențiate ale culturii la variabilitatea climei, investigarea efectului asupra randamentului culturilor necesită analize detaliate, inclusiv la scară mică [9].

În scopul stabilirii contribuției variației spațio-temporale a factorilor climatici în formarea elementelor de producție a florii-soarelui în Republica Moldova, studiul prezentat în lucrare abordează aspectele variabilității parametrilor climatici și a recoltei la nivel de unități administrativ-teritoriale (UAT).

MATERIALE ȘI METODE

Pentru studiul propus au fost utilizate:

- informația privind cantitatea precipitațiilor atmosferice și a temperaturii aerului de la stațiile Serviciului Hidrometeorologic de Stat (SHS), din perioada 2003–2021 [10];
- seturile de date privind randamentul culturii la nivel de raioane, municipiul Bălți și Chișinău, precum și UTA Găgăuzia pentru perioada 2003–2021, extrase din bazele de date ale Biroului Național de Statistică [11].

În calitate de variabile climatice au fost analizate temperatura medie din sezonul de vegetație a florii-soarelui (aprilie-septembrie), cantitatea de precipitații totale din sezonul rece și cel de vegetație. Pentru calcularea valorilor medii ale precipitațiilor și temperaturii, pe raioane, datele de la cele 18 stații SHS au fost interpolate prin metoda IDW. Din rasterul obținut au fost extrase poligoane corespunzătoare fiecărei UAT și apoi pentru fiecare dintre aceste poligoane a fost extrasă valoarea medie.

Tendințele variabilelor climatice și ale recoltei au fost analizate cu implicarea testului neparametric Mann-Kendall (MK), care se bazează pe o ipoteză nulă (H0) ce indică faptul că nu există o tendință – datele sunt independente și ordonate aleatoriu, verificate față de ipoteza alternativă (Ha), care presupune că există o tendință [12]. Panta (modificarea pe unitate de timp) a fost stabilită folosind estimatorul pantei lui Sen (SS) [13].

Analiza corelațională (coeficientul Pearson) și regresia liniară multiplă au fost utilizate pentru a determina relațiile dintre variabilele climatice și randamentul culturii. În modelul regresional recolta de floarea-soarelui a fost considerată variabilă dependentă, iar temperatura medie din perioada de vegetație și cantitatea de precipitații din perioada rece și cea de vegetație – variabile independente.

Calculele și verificarea semnificației statistice (*p=0,05*) a rezultatelor obținute au fost realizate utilizând instrumentele XLSTAT disponibile în Microsoft Excel cu generarea reprezentărilor grafice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza seriilor temporale ale precipitațiilor din perioada de vegetație (aprilie-septembrie) și cea rece (octombrie-martie) a anului, în intervalul 2003–2021 în cele 35 de unități administrativ-teritoriale ale țării relevă faptul că în majoritatea anilor cantitatea de precipitații din perioada de vegetație a depășit minimul necesar pentru creșterea și dezvoltarea culturii de floarea-soarelui (figura 1). Dimpotrivă, în perioada rece a anului, cu precipitații cuprinse între 108 mm (2020) și 316 mm (2018), s-a înregistrat un deficit de 21-73%, cea mai mare insuficiență fiind stabilită în anii 2007, 2012, 2014, 2019 și 2020 – marcați prin secete severe.

În perioada de vegetație cantitatea de precipitații a variat între 192 și 436 mm, cu valori minime în anul 2009 și 2015 și maxime în 2021. Sub limita inferioară a necesarului de apă pentru floarea-soarelui s-au plasat inclusiv anii 2003, 2007, 2011, 2012, 2018 și 2020, cantitatea de precipitații fiind cuprinsă între 253 și 297 mm. Coeficientul de variație (CV, %) a valorilor medii din UAT denotă o distribuție mai omogenă a

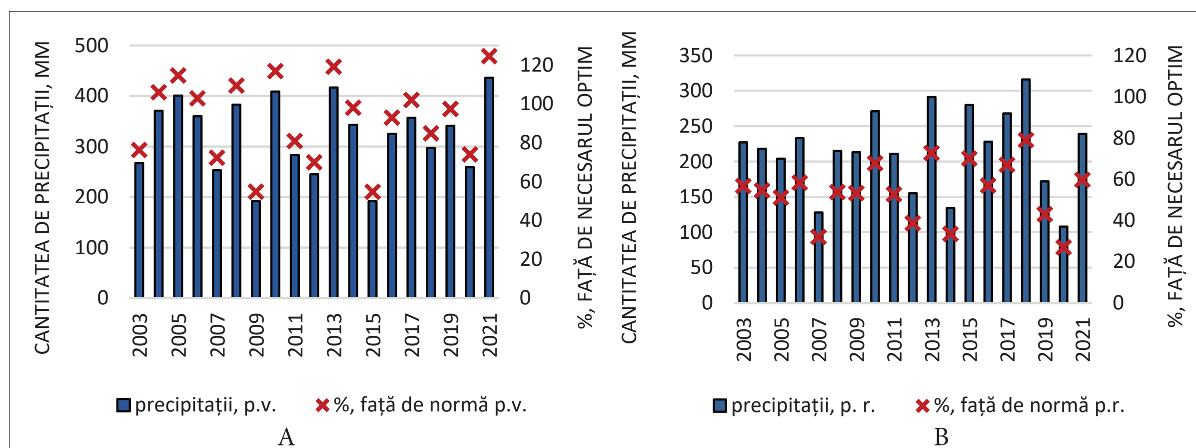


Figura 1. Cantitatea de precipitații din perioada de vegetație (A) și cea rece (B) și ponderea acesteia raportată la limita inferioară a necesarului optim pentru dezvoltarea florii-soarelui, anii 2003–2021.

precipitațiilor căzute în perioada de vegetație în anii 2004, 2012, 2008, 2013, 2017 și 2018, CV fiind în limite de până la 10% și o variație mai mare între raioane în 2008 (21,1%) și 2014 (18,3%).

Valorile medii ale precipitațiilor anuale pentru perioada 2003–2021 per UAT au variat între 475 și 603 mm, cu minime în mun. Bălți și maxime în rn. Briceni (figura 2). Cea mai considerabilă insuficiență de precipitații s-a înregistrat în anul 2020, cantitatea anuală a acestora însumând doar 366 mm, urmat de anul 2007 cu 381 mm și 2009, 2012 – 404 și, respectiv, 400 mm. Coeficienții de variație a cantității de precipitații de la un an la altul au fost cuprinși între 18,8-21,9%. Precipitațiile anuale au variat în funcție de locație de la un minim de 293 mm înregistrat în 2020 la Taraclia până la un maxim de 881 mm la Briceni în 2010.

În anii cu secete severe cantitatea de precipitații a fost sub nivelul limitei inferioare necesare pentru dezvoltarea florii-soarelui practic în toate regiunile. Astfel, în anul 2007 în majoritatea unităților teritorial-administrative precipitațiile au variat între 319 (mun. Bălți) și 439 mm, excepție constituind doar trei raioane din nordul țării – Briceni, Edineț și Ocnița. În anul 2009, excepțiile au inclus doar raioanele Ungheni și Ștefan-Vodă, în celelalte localități precipitațiile fiind cuprinse în intervalul de 326 (Leova) și 434 mm. Spre deosebire de acestea, cea mai drastică insuficiență de precipitații s-a constatat în 2012 (366-441 mm) și, în special, în 2020 (293-421 mm), când cantitatea de precipitații a fost mai joasă de minimul necesar în toate unitățile teritorial-administrative.

În majoritatea regiunilor a fost observată o tendință nesemnificativă (p>0,05) de creștere a precipitațiilor anuale, amploarea acesteia variind între 0,19-4,4 mm/an, cu excepția unui șir de raioane din partea de nord a țării (Briceni, Edineț, Ocnița, Fălești, Glodeni, Râșcani, Soroca), unde a fost relevată o descreștere a cantității de precipitații.

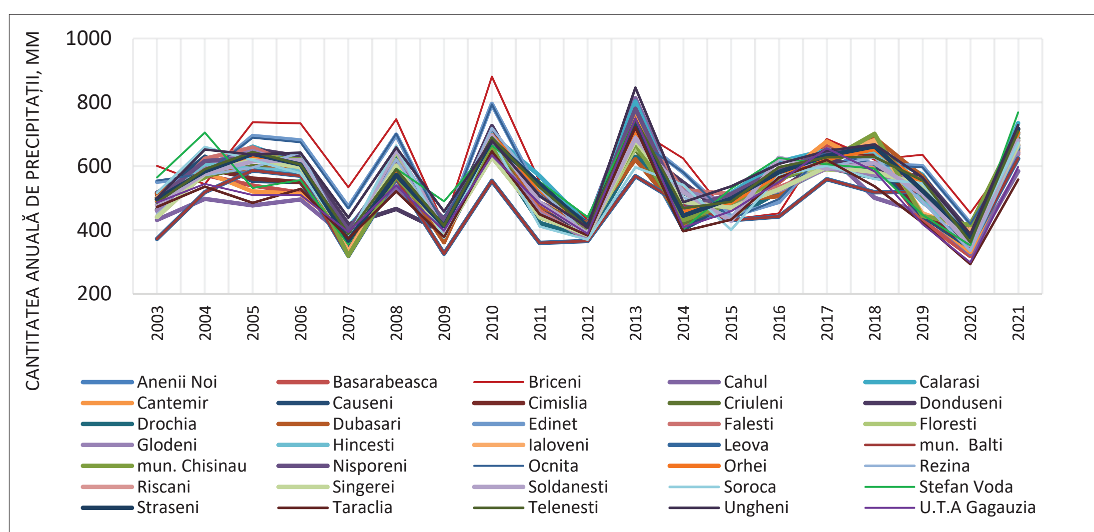


Figura 2. Cantitatea anuală de precipitații în unitățile administrativ-teritoriale ale Republicii Moldova, anii 2003–2021.

Analizând distribuirea precipitațiilor în sezonul de vegetație și cel rece în baza valorilor medii per raioane s-a relevat faptul că acestea variază între 229 (Taraclia) și 347 mm (Briceni) și, respectiv, 182 (Ștefan-Vodă) – 240 mm (mun. Bălți). Seria temporală indică o insuficiență a precipitațiilor din perioada caldă preponderent în părțile de sud și de centru ale țării, în diferite localități ponderea anilor cu precipitații sub nivelul necesar variind între 68-84% și 32-68%, corespunzător, pe când în nord aceasta a constituit 37-58%. Astfel, în raioanele din regiunea de sud cantitatea medie de precipitații variază între 229 (Taraclia) și 301 mm (Căușeni), cu minime de 150 mm și 164 mm înregistrate în anul 2015 în Taraclia și UTA Găgăuzia și maxime de 532 și 498 mm relevate în anul 2021 și 2013 în Ștefan-Vodă și Cahul. În centru mediile au fost cuprinse între 237 (Ungheni) și 317 mm (Dubăsari), iar în nord între 248 (Florești) și 347 mm (Briceni), cu maximul la Ungheni (500 mm, în 2013) și Briceni (622 mm, 2010) și minimul – 161 mm și 121 mm, respectiv, în Șoldănești (2015) și mun. Bălți (2009).

Cantitatea de precipitații din perioada rece a anului a fost mai mică față de norma necesară pentru dezvoltarea florii-soarelui pe tot teritoriul țării, în toți anii incluși în studiu. O insuficiență de precipitații mai pronunțată în toate raioanele a fost remarcată în anii 2007, 2014 și 2020, deficitul fiind de cca 60-80%, urmat de anul 2019 cu un deficit mediu de 57%. Cantitatea medie de precipitații a variat între 182 (mun. Bălți) și 240 mm (Ștefan-Vodă). Valorile minime din seria de date fiind observate în mun. Bălți (79,5 mm, 2007), urmat de Dubăsari (82,6 mm, 2020).

Temperaturile favorabile pentru creșterea florii-soarelui sunt cuprinse între 20-25 °C [13], iar temperaturile peste 25 °C și înghețurile în orice fază de creștere reduc randamentul de semințe și ulei [14]. În anii incluși în studiu, temperaturile medii din perioada de vegetație au variat între 16,6 și 20,2 °C, cu minime (14,3; 13,3 °C) fixate în anii 2004 și 2021, ambele în raionul Briceni, și maxime (19,9-21,0 °C) – în 2007, 2012, 2015 și 2018, înregistrate în raionul Dubăsari. Cea mai mare variație interregională a fost constatată în anul 2020 (0,9 °C) și 2021 (1,2 °C), coeficientul de variație constituind 5,7 și, respectiv, 6,6%, iar cea mai joasă – în 2003, 2013 și 2018 (0,6 °C). Din figura 3 se observă că anii cu cele mai înalte temperaturi medii au fost 2007 (19,2 °C), 2012 (20,2 °C), 2015 (19,0 °C) și 2018 (19,6 °C).

Analiza seriilor temporale per unități teritorial-administrative pune în evidență varierea temperaturilor medii între 15,4 (Briceni) și 19,0 °C (Dubăsari). Variația inter-anuală maximă (1,0°C; 6,7%) a fost stabilită în Briceni, urmată de Ocnița și Edineț cu 0,95 °C (CV-5,7%), iar cea minimă (0,82 °C; 4,4%) în Taraclia și Ștefan-Vodă.

Evaluarea indicilor climatici cu utilizarea testului Mann-Kendall a arătat lipsa unor tendințe semnificative statistic atât pentru lotul integral de date, cât și pentru toate unitățile administrativ-teritoriale incluse în studiu. Absența tendințelor în seriile temporale (în special de precipitații de vară și iarnă) a fost constatată în cadrul unui studiu similar ce a inclus șapte variabile colectate de la 12 stații meteorologice din Serbia în perioada 1980–2010 [15]. Aceste tendințe climatice, mai mult sau mai puțin semnificative din punct de vedere statistic, pot avea implicații esențiale asupra producției agricole prin afectarea randamentului culturii, riscul de boli/dăunători, temperatura solului, durata sezonului de vegetație, practicile de management al solului și, prin urmare, necesită a fi luate în considerare în investigațiile axate pe impactul schimbărilor climatice asupra productivității culturilor.

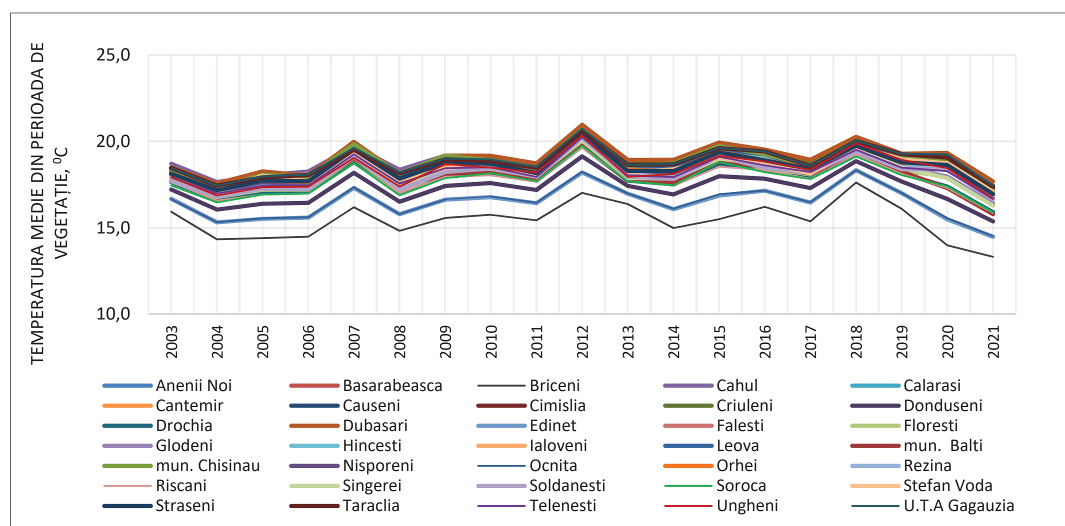


Figura 3. Temperatura medie a aerului în perioada de vegetație pe unități administrativ-teritoriale, anii 2003–2021.

Analiza datelor privind cantitatea de precipitații per regiuni de dezvoltare relevă faptul că în perioada de vegetație a culturii de floarea-soarelui seriile de date interanuale variază între 293-391 mm în nord, 205-346 mm în centru și, respectiv, 287-316 mm în sud, coeficienții de variație fiind cuprinși între 22,3-29,2% cu valori maximale în nord și minimale în sud. Similar, în partea de nord a fost constatată inclusiv varierea în limite mai largi a temperaturii medii din perioada de vegetație – între 15,4-18,5 °C (CV=4,8-6,7%), comparativ cu 18,1-19,0 °C (CV=4,6-5,0%) și 18,5-18,9 °C (CV=4,3-4,6%) în centru și sud. Cantitatea de precipitații în perioada rece a fost cuprinsă între 182-213 mm, 212-237 mm și 204-240 mm, corespunzător în cele trei regiuni de dezvoltare, cu o variabilitate mai mare (CV=25,9-30,8%) în centru și mai mică în nord (CV=24,5-28,3%). Recolta mai stabilă în partea de nord pe un fundal mai variabil al seriilor interanuale ale condițiilor meteorologice din perioada de vegetație denotă faptul că productivitatea florii-soarelui este determinată preferențial de fertilitatea solului și de tehnologiile aplicate. În intervalul de timp analizat, valorile medii ale recoltei per UAT au variat între 9,8 și 19,7 q/ha, cu minimul înregistrat în rn. Călărași și maximul în rn. Ocnița (tabelul 1).

Tabelul 1

Valorile medii, minime și maxime ale recoltei de floarea-soarelui în unitățile administrativ-teritoriale, anii 2003–2021

UAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recolta medie, q/ha	13,1	11,9	16,9	15,2	9,8	16,9	14,3	14,3	15,3	18,0	18,5	14,4
Recolta minimă, q/ha	5,4	2,0	8,6	3,4	4,0	6,6	4,4	2,8	5,4	9,6	7,9	4,0
Recolta maximă, q/ha	26,4	21,7	24,3	25,5	19,7	27,4	26,1	27,7	28,2	28,9	28,6	27,4
Sdv, q/ha	5,46	5,23	4,94	5,88	3,88	5,60	5,58	6,87	5,36	5,16	5,11	6,60
CV, %	41,6	44,1	29,2	38,8	39,4	33,1	39,0	48,2	35,1	28,7	27,6	45,8
UAT	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Recolta medie, q/ha	18,9	18,5	18,2	19,7	14,7	14,0	16,3	14,9	12,0	12,1	19,7	14,9
Recolta minimă, q/ha	11,0	6,5	6,9	12,5	4,5	4,8	5,5	3,0	4,3	3,8	11,5	5,7
Recolta maximă, q/ha	26,5	28,0	30,7	27,5	27,1	24,9	26,3	24,5	21,3	24,0	29,4	24,6
Sdv, q/ha	4,85	5,25	5,95	4,62	5,75	5,77	6,66	4,99	4,65	5,28	4,91	4,64
CV, %	25,7	28,4	32,7	23,4	39,1	41,1	40,9	33,6	38,6	43,5	24,9	31,2
UAT	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	
Recolta medie, q/ha	13,2	18,3	17,2	16,0	17,6	14,5	13,8	15,2	13,7	18,1	14,2	
Recolta minimă, q/ha	6,3	10,9	8,0	8,5	8,5	4,5	4,6	3,5	6,4	7,5	3,2	
Recolta maximă, q/ha	24,6	26,3	25,2	25,0	25,8	24,5	25,5	26,9	24,0	28,6	25,0	
Sdv, q/ha	4,89	4,67	4,43	4,57	4,63	5,23	5,34	6,10	4,66	5,74	5,71	
CV, %	37,1	25,6	25,7	28,4	26,4	36,1	38,6	40,0	34,0	31,7	40,2	

1. Anenii Noi	10. Dondușeni	19. Leova	28. Șoldănești
2. Basarabeasca	11. Drochia	20. mun. Bălți	29. Soroca
3. Briceni	12. Dubăsari	21. mun. Chișinău	30. Ștefan Voda
4. Cahul	13. Edineț	22. Nisporeni	31. Strășeni
5. Călărași	14. Fălești	23. Ocnița	32. Taraclia
6. Cantemir	15. Florești	24. Orhei	33. Telenești
7. Căușeni	16. Glodeni	25. Rezina	34. Ungheni
8. Cimișlia	17. Hâncești	26. Râșcani	35. UTA Găgăuzia
9. Criuleni	18. Ialoveni	27. Sângerei	

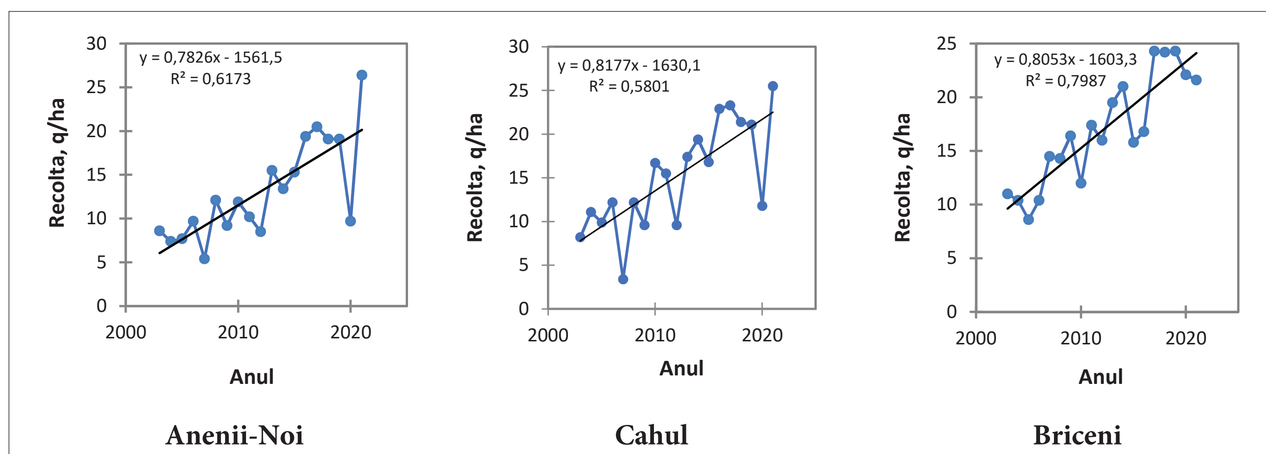


Figura 4. Tendința evoluției recoltei de floarea-soarelui în unitățile teritorial-administrative ale Republicii Moldova, anii 2003–2021 (se prezintă selectiv).

Indici mai înalți ai valorii medii ai recoltei de floarea-soarelui au fost relevați, în special, în regiunea de nord a țării și mai puțin în centru și sud. Astfel, în nordul țării valorile recoltei au fost cuprinse între 14,9-19,7 q/ha, pe când în centru și sud acestea au constituit 9,8-11,9 și 11,9-16,9 q/ha, corespunzător, valori ce depășeau 15,0 q/ha fiind observate doar în raioanele Șoldănești, Ungheni, Criuleni și, respectiv, Taraclia, Cantemir, Cahul și Leova. Variabilitatea interanuală a randamentului culturii a prezentat indicatori înalți, coeficienții de variație fiind cuprinși între 23,4% și 48,2%, cu o medie de 34,8%. Totodată, se constată că în partea de nord a țării indicii recoltei sunt mai stabili, CV variind între 23,4 (Glodeni) și 33,6%, cu valori ce depășesc 30% înregistrate doar la Florești și în mun. Bălți, comparativ cu 28,4 (Șoldănești) – 45,8% (Dubăsari) în centru și 33,1 (Cantemir) – 48,2% (Cimișlia) în partea de sud.

Dinamica recoltei de floarea-soarelui indică o tendință de creștere în toate regiunile administrative ale Republicii Moldova (un șir de exemple sunt prezentate în figura 4).

Conform testului Mann-Kendall, tendința recoltei de floarea-soarelui din 2003 până în 2021 este una pozitivă, statistic semnificativă (p≤0,05) pentru toate unitățile teritorial-administrative, excepție constituind doar raioanele Călărași și Nisporeni, unde aceasta este una nesemnificativă. Valorile pantei Sen, exceptând localitățile menționate, au evoluat între 0,383 q/ha pe an la Sângerei și 1,044 q/ha/an la Dubăsari. O amplitudine pronunțată de creștere a recoltei a fost relevată inclusiv la Leova (1,014 q/ha/an), Cimișlia (0,990 q/ha/an) și Taraclia (0,908 q/ha/an). Cele mai joase valori ale pantei Sen au fost înregistrate în raioanele Basarabeasca (0,493), Orhei (0,517), Fălești (0,553), Telenești (0,563) și în mun. Bălți (0,500), indicând o creștere mai moderată a recoltei de la an la an în intervalul de timp analizat.

Analiza recoltei din toate unitățile administrative, în diferiți ani, în asociere cu factorii climatici (tabelul 2), arată corelații pozitive semnificative cu cantitatea de precipitații din perioada de vegetație a culturii – medii în anul 2005 și 2020 (*r=0,47*; *r=0,34*) și puternice

Tabelul 2

Corelarea recoltei medii anuale de floarea-soarelui (la nivelul lotului de date din toate UAT) cu variabilele climatice, anii 2003–2021 (*r* – coeficientul de corelație *Pearson*)

Anul	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
I*	**-0,46***	0,25	0,17	0,13	**-0,83***	**-0,44***	**-0,69***	0,02	**-0,46***	**-0,72***
II**	0,21	0,13	**0,47***	0,03	**0,76***	0,27	**0,58***	0,08	0,32	0,04
III***	**-0,57***	-0,25	**-0,52***	0,25	**-0,34***	**-0,66***	0,29	-0,19	-0,20	-0.28
Anul	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	
I*	-0,42*	-0,43*	0,19	**-0,44***	0,17	**-0,49***	**-0,48***	**-0,75***	0,04	
II**	0,30	**0,51***	0,10	0,32	0,01	0,08	**0,56***	**0,34***	0,13	
III***	-0,13	-0,03	-0,14	**0,61***	0,27	**-0,60***	**0,34***	**0,52***	-0,14	

Notă: *I – temperatura medie lunară, perioada de vegetație; **II – suma precipitațiilor, perioada de vegetație; ***III – suma precipitațiilor, perioada rece; * – corelații statistic semnificative (p<0,05).

(*r=0,51...0,76*) în anii 2007, 2009, 2014 și 2019. Totodată, au fost stabilite corelații negative cu temperatura medie din perioada de creștere și dezvoltare a florii-soarelui – moderate în anul 2003, 2008, 2011, 2013, 2014, 2016 și 2019 (*r=-0,42...-0,48*) și puternice în anii 2007, 2009, 2012, 2018 și 2020, valorile maxime ale coeficienților de regresie Pearson fiind relevate în anii cu secete severe – 2007 (*r=-0,83*); 2012 (*r=-0,72*) și 2020 (*r=-0,75*). La nivelul volumului integral de date spațio-temporale se constată o corelație negativă slabă (*r=-0,25*).

Pe de altă parte, un număr mai mare de corelații statistic semnificative au fost observate în cazul analizei dependenței recoltei florii-soarelui de factorii bioclimatici per unități teritorial-administrative, fapt ce se datorează, probabil, unei omogenități mai mari ai factorilor de mediu. Astfel, în mod cert, se constată existența unor corelații pozitive moderate și puternice dintre recolta de floarea-soarelui și cantitatea de precipitații din perioada de vegetație a culturii în mai mult de jumătate (54 %) dintre unitățile teritorial-administrative. În raioanele Anenii-Noi, Florești, Leova, Nisporeni și municipiul Bălți recolta a corelat moderat (*r=0,45...0,48*) cu cantitatea de precipitații, pe când în raioanele Basarabeasca, Căușeni, Criuleni, Cimișlia, Dubăsari, Hâncești, Ialoveni, Orhei, Sângerei, Ștefan-Vodă, Strășeni, Telenești, Ungheni și mun. Chișinău corelațiile au fost puternice (*r=0,51...0,78*), prezentând valori maxime în Orhei și Strășeni. În zece dintre unitățile teritorial-administrative randamentul de floarea-soarelui a corelat pozitiv inclusiv cu cantitatea de precipitații din sezonul rece. Astfel, la Cahul, Cimișlia, Leova și Ungheni au fost remarcate corelații moderate cuprinse între 0,46-0,48, iar în Basarabeasca, Fălești, Nisporeni, Telenești, mun. Bălți și UTA Găgăuzia acestea au fost puternice, variind între 0,51-0,69 (tabelul 3). La nivel regional corelațiile au fost moderate, constituind 0,39 pentru regiunea de nord și 0,37, respectiv, 0,45 pentru cea centrală și sudică.

Interrelația dintre recoltă și temperatură din perioada de vegetație a fost una mai puțin evidentă, relevând existența unor corelații statistic semnificative negative doar în cazul mun. Bălți (*r=-0,40*) și Orhei (*r=-0,41*).

Valoarea coeficientului de determinare R^2, stabilită în baza analizei lotului integral de date, a indicat faptul că doar 22,5% dintre variația producției de floarea-soarelui este explicată de factorii climatici incluși

Tabelul 3

Corelarea recoltei medii anuale de floarea-soarelui (per UAT) cu variabilele climatice, anii 2003–2021 (*r* – coeficientul de corelație *Pearson*)

Raion	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I*	0,08	0,32	0,20	0,12	0,37	0,16	0,16	0,14	0,22	0,02	0,18	0.02
II**	**0,46***	**0,65***	0,25	0,41	0,44	0,41	**0,55***	**0,52***	**0,58***	0,11	0,34	**0,53***
III***	0,32	**0,70***	0,14	**0,48***	0,34	0,39	0,36	**0,46***	0,38	0,37	0,43	0,33
Raion	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
I*	0,15	0,30	0,21	0,19	0,25	0,13	0,03	**0,40***	0,19	0,18	0,11	**0,41***
II**	0,02	0,38	**0,45***	0,24	**0,63***	**0,51***	**0,45***	**0,47***	**0,59***	**0,78***	0,11	**0,76***
III***	0,40	**0,51***	0,43	0,44	0,38	0,41	**0,48***	**0,53***	0,32	**0,59***	0,19	0,42
Raion	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	
I*	0,20	0,11	0,30	0,02	0,17	0,22	0,24	0,10	0,36	0,27	0,15	
II**	0,43	0,25	**0,58***	0,29	0,26	**0,51***	**0,69***	0,28	**0,67***	**0,55***	0,43	
III***	0,35	0,40	0,40	0,39	0,33	0,37	0,32	0,42	**0,52***	**0,48***	**0,61***	

1. Anenii Noi	10. Dondușeni	19. Leova	28. Șoldănești
2. Basarabeasca	11. Drochia	20. mun. Bălți	29. Soroca
3. Briceni	12. Dubăsari	21. mun. Chișinău	30. Ștefan Voda
4. Cahul	13. Edineț	22. Nisporeni	31. Strășeni
5. Călărași	14. Fălești	23. Ocnița	32. Taraclia
6. Cantemir	15. Florești	24. Orhei	33. Telenești
7. Căușeni	16. Glodeni	25. Rezina	34. Ungheni
8. Cimișlia	17. Hâncești	26. Râșcani	35. U.T.A. Găgăuzia
9. Criuleni	18. Ialoveni	27. Sângerei	

Notă: *I – temperatura medie lunară, perioada de vegetație; **II – suma precipitațiilor, perioada de vegetație; ***III – suma precipitațiilor, perioada rece; * – corelații statistic semnificative ($p<0,05$).

în studiu, variația de 77,5% fiind atribuită altor factori. În aproximativ 60% din UAT, cantitatea de precipitații, în special din perioada de vegetație, au fost variabilele cu o influență mai mare în explicarea variației randamentului culturii comparativ cu temperatura.

Cea mai mare influență a condițiilor meteorologice asupra variației randamentului culturii s-a înregistrat în centrul țării, urmată de partea de sud și cea de nord.

Prin urmare, conform modelului de regresie ce a inclus setul de date din regiunea de nord, randamentul culturii a fost influențat semnificativ doar de temperatura și precipitațiile din perioada de vegetație. La excluderea variabilei precipitații din perioada rece, R^2 a constitut 0,126, respectiv 12,6% dintre variațiile recoltei per hectar fiind atribuite factorilor respectivi. Aceste rezultate s-ar putea datora inclusiv îmbunătățirii tehnologiilor agricole care diminuează din ponderea influenței negative a condițiilor climatice nefavorabile. Se cunoaște că la aplicarea unor tehnologii neintensive factorii ecologici (condiții meteo, sol) sunt responsabili de cca 55% din randamentul de floarea-soarelui, pe când la aplicarea tehnologiilor semi-intensive impactul acestora scade substanțial (până la 25%) [16; 17].

Analiza interrelațiilor dintre indicii incluși în studiu din regiunea centrală relevă o valoare R^2 de 0,282, ceea ce indică faptul că 28,2% din randament poate fi explicat prin variabilele date. Evaluarea per UAT și excluderea din modelul analizei regresionale a factorilor fără semnificație a pus în evidență faptul că în perioada de vegetație cantitatea de precipitații exercită cel mai mare impact asupra variației producției de floarea-soarelui. Astfel, cu excepția raionului Călărași, Șoldănești și Rezina, unde influența tuturor condițiilor incluse în studiu a fost nesemnificativă, R^2 a variat între 0,210-0,582. Respectiv, cca 21-58% din variația productivității florii-soarelui poate fi atribuită factorului dat, valorile maxime fiind stabilite în Hâncești (39,6%), Strășeni (46,9%) și Orhei (58,2%).

Pentru partea de sud, influență semnificativă au exercitat doar precipitațiile din perioada de vegetație, celelalte variabile fiind excluse din modelul de analiză. Valoarea R^2 a fost de 0,202, sugerând că precipitațiile din perioada de vegetație sunt responsabile pentru 20,2% din variația producției de floarea-soarelui. La nivel de UAT s-a stabilit lipsa unei influențe semnificative în raioanele Cantemir și Taraclia; un impact considerabil al precipitațiilor din perioada de vegetație în Cimişlia, Căușeni, Leova și Ștefan-Vodă (R^2=0,199…0,267) și al precipitațiilor din perioada rece – în Basarabeasca, Cahul și UTA Găgăuzia (R^2=0,234…0,488).

Grație capacității mari de adaptare a florii-soarelui la vremea mai caldă și mai uscată, efectele și consecințele schimbărilor climatice sunt mai puțin evidente la această specie comparativ cu alte culturi de câmp, excepție constituind anii cu secete extreme. Astfel, analiza setului de date din anii secetoşi 2007, 2012 și 2020 a relevat o influență esențială a factorilor climatici asupra productivității culturii, valorile R^2 fiind de 0,691, de 0,571 și, respectiv, de 0,568, adică cca 57-69% din variația recoltei de floarea-soarelui poate fi atribuită acestora. Totodată, s-a constatat că factorii cu impact semnificativ asupra variației recoltei variază de la un an la altul, în anul 2007 și 2020 o influență semnificativă exercită temperatura din perioada de vegetație, iar în anul 2012 – temperatura și cantitatea de precipitații.

CONCLUZII

- Studiul interrelațiilor între recoltă și factorii climatici arată dependența acesteia, în special, de cantitatea de precipitații din perioada de vegetație, urmată de cantitatea de precipitații din semestrul rece al anului precedent perioadei de vegetație. Astfel, recolta de floarea-soarelui a corelat pozitiv moderat și puternic cu suma de precipitații din perioada de vegetație în mai mult de jumătate (54%) din UAT, pe când corelații cu precipitațiile din sezonul rece au fost constatate în 28% de UAT.
- Interrelația dintre recoltă și temperatura din perioada de vegetație a fost una mai puțin evidentă, analiza corelațională relevând existența unor corelații statistic semnificative, negative, doar în cazul mun. Bălți și Orhei. În aspect temporal, aceasta a fost mai pronunțată în anii secetoşi 2007, 2009, 2012, 2015 și 2020, valorile maxime ale coeficienților de regresie *Pearson* (*r=-0,72…-0,83*) fiind stabilite în anii cu secete severe 2007, 2012 și 2020.
- Conform valorii coeficientului de determinare R^2, factorii climatici incluși în studiu determină doar 22,5% din variația recoltei de floarea-soarelui, variația de 77,5% fiind explicată de alți factori. În aproximativ 60% din UAT, cantitatea de precipitații, în special, din perioada de vegetație, au fost variabilele cu o influență mai mare în explicarea variației randamentului culturii comparativ cu temperatura.
- La nivel regional, dar și de unitate administrativ-teritorială, s-a constatat o mare discrepanță dintre modelele regresionale, ceea ce sugerează efecte variate ale climei asupra producției de floarea-soarelui în diferite regiuni. Cea mai mare influență a condițiilor meteorologice asupra variației recoltei s-a constatat în centrul țării, urmată de partea de sud și cea de nord.

▪ În *Regiunea de Dezvoltare Nord* recolta a fost influențată semnificativ doar de temperatură și precipitațiile din perioada de vegetație, 12,6% din variațiile acesteia fiind atribuite acestor factori. În opt (Briceni, Dondușeni, Drochia, Edineţ, Glodeni, Ocnița, Râșcani, Soroca) din raioanele de nord niciunul dintre factorii climatici analizați nu a influențat semnificativ recolta de floarea-soarelui.

▪ În *Regiunea de Dezvoltare Centru* ponderea tuturor variabilelor climatice analizate în variația recoltei a constituit 28,2%. La analiza per UAT s-a constatat că cel mai mare impact a fost exercitat de cantitatea de precipitații din perioada de vegetație, acestui factor atribuindu-i-se cca 21-58% din variația recoltei de floarea-soarelui, valorile maxime fiind stabilite în Hâncești (39,6%), Strășeni (46,9%) și Orhei (58,2%). În raionul Călărași, Șoldănești și Rezina influența tuturor condiţiilor incluse în studiu a fost nesemnificativă.

▪ În *Regiunea de Dezvoltare Nord* , influență semnificativă au exercitat doar precipitațiile din perioada de vegetație, responsabile pentru 20,2% din variația producției de floarea-soarelui. La nivel de UAT s-a stabilit lipsa unei influențe semnificative în raioanele Cantemir și Taraclia, un impact semnificativ al precipitațiilor din perioada de vegetație în Cimişlia, Căușeni, Leova și Ștefan-Vodă (19,9-26,7%) și cele din perioada rece – în Basarabeasca, Cahul și UTA Găgăuzia (23,4-48,8%).

▪ În anii secetoşi 2007, 2012 și 2020 ponderea factorilor climatici în variația recoltei de floarea-soarelui a constituit cca 57-69%. Totodată, s-a constatat că factorii cu impact semnificativ asupra recoltei variază de la un an la altul: în anul 2007 și 2020 influență semnificativă a exercitat temperatura, iar în anul 2012 – temperatura și cantitatea de precipitații din perioada de vegetație.

BIBLIOGRAFIE

1. Intergovernmental panel on climate change 2014: Impacts, adaptations and vulnerability. In: Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., editors. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press; Ginebra, UK: 2014.

2. Nedealcov, M., Duca, M., Dencicov, L. Sunflower's productivity in the context of climatic changes on Republic of Moldova's territory. In: Helia, 2017, 40(67):XX, 115-132.

3. Škorić D. Achievements and future directions of sunflower breeding. In: Field Crops Res., 1992, vol. 30, nr. 3-4, 231-270.

4. Tabără, V. Fitotehnie. Vol. II Plante Tehnice, Tuberculifere și Rădăcinoase, Timișoara: Brumar, 2005. 138 p.

5. Erdem, T., Delibas, L., Orta, A.H. Water use characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under deficit irrigation. In: Pak. J. Bio. Sci., 2002, vol. 4, nr. 7, 766-769.

6. Pejić, B., Maksimović, L., Škorić D., Milić S., Stričević R., Ćupina B. Effect of water stress on yield and evapotranspiration of sunflower. In: Helia, 2009, vol. 32, nr. 51, 19-32.

7. Yovel, E., Santos, S. Încorporarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice în planurile, politicile și strategiile Republicii Moldova: Ghid simplificat pentru utilizatori. Chișinău: Oficiul „Schimbarea Climei", Ministerul Mediului al Republicii Moldova, 2016. 38 p.

8. Lobell, D.B., Schlenker, W., Costa-Roberts, J. Climate trends and global crop production since 1980. In: Science, vol. 333, 2011, 616-620.

9. Kukal, M.S., Irmak, S. Climate-Driven Crop Yield and Yield Variability and Climate Change Impacts on the U.S. Great Plains Agricultural Production. In: Scientific Reports, 8: 3450, 2018, p. 18.

10. Serviciul Hidrometeorologic de Stat din Moldova. 2022, [online] https://old.meteo.md/newsait.htm (consultat: 22.03.2022).

11. Biroul Național de Statistică, 2003, [online] https://statistica.gov.md/ro/banca-de-date-statistice-78.html (consultat: 29.05.2023).

12. Koudahe, K., Djaman, K., Kayode, J.A., Awokola, S.O., Adebola, A.A. Impact of Climate Variability on Crop Yields in Southern Togo. In: Environment Pollution and Climate Change, vol. 2(1): 1000148, 2018, p. 9.

13. Fernández-Luqueño, F., López-Valdez, F., Miranda-Arámbula, M., Rosas-Morales, M., Pariona, N., Espinoza-Zapata, R. An Introduction to the Sunflower Crop. In: Arribas JI, ed. Sunflowers: Growth and Development, Environmental Influences and Pests/Diseases. Valladolid, Spain: Nova Science Publishers, 2014, 18 p.

14. Gocic, M., Slavisa, T. Analysis of changes in meteorological variables using Mann-Kendall and Sen's slope estimator statistical tests in Serbia. In: Global and Planetary Change, vol. 100, 2013, 172-182.

15. Petcu, G., Sin, G., Ionita, S., Popa, M. Influence of different crop management systems for sunflower in Southern of Romania. In: Romanian Agricultural Research, no. 13-14, 2000, 61-65.

16. Potopová V., Boroneanț C., Boincean B., Soukupa J. Impact of agricultural drought on main crop yields in the Republic of Moldova. In: International Journal of Climatology, vol. 36, 2016, 2063-2082.

NOTĂ. Cercetările prezentate în lucrare au fost realizate în cadrul proiectului 20.80009.5107.01 *Studii genetico-moleculare și biotehnologice ale florii-soarelui în contextul asigurării managementului durabil al ecosistemelor agricole*, Program de stat 2020–2023 finanțat de ANCD.

ION ANTONESCU ȘI BISERICA

CZU: 94(498):27
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.10

Doctor în istorie **Mihai ȚURCANU**
E-mail: mihai.turcanu@protonmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-5-33-127X
Institutul de Istorie, USM

ION ANTONESCU AND THE CHURCH

Summary. This study refers to the attitude of Ion Antonescu towards the Romanian Orthodox Church. The documentary sources used for this study which, as far as I am aware, is the first of its kind, are drawn from the transcripts of the governmental meetings, held mostly during September 1940 – April 1941, i.e. from the moment Ion Antonescu took over the supreme leadership of the and until he decided to focus primarily on military preparations. This study shows that Ion Antonescu considered that the Orthodox Church should play the role of a kind of special ministry of the state, in charge of facilitating control over the population; in Antonescu`s vision, the state was to be the main beneficiary of such an arrangement, but it was willing to share those benefits with the church. For Ion Antonescu, this „philosophy" had two main theses–consequences. The first was that the Romanian state needed the Orthodox Church and, therefore, had to support its existence by both political and material means, and the second was that the priesthood, in its activity, had to meet minimum „ethical–moral standards" that would allow it to fulfill its role as an instrument of ideological control over the population.

Keywords: Ion Antonescu, church, orthodoxy, priests, state, ideological control

Rezumat. Studiul se referă la atitudinea lui Ion Antonescu față de Biserica Ortodoxă Română. Sursele documentare folosite pentru studiul de față care, din câte cunosc, este primul de acest gen, sunt extrase din stenogramele ședințelor de guvern, desfășurate în cea mai mare parte în perioada septembrie 1940 – aprilie 1941, adică din momentul în care Ion Antonescu a preluat conducerea supremă în stat și până când a decis să se concentreze în primul rând pe problemele legate de pregătirile militare. Studiul arată că Ion Antonescu a considerat că Biserica Ortodoxă ar trebui să joace rolul unui fel de minister special al statului, însărcinat cu înlesnirea controlului asupra populației; în viziunea lui Antonescu, statul urma să fie principalul beneficiar al unui astfel de aranjament, dar el era dispus să împartă respectivele beneficii cu biserica. Pentru Ion Antonescu, din această „filosofie" decurgeau două teze-consecințe principale. Prima – că statul român avea nevoie de Biserica Ortodoxă și, prin urmare, trebuia să-i susțină existența atât prin mijloace politice, cât și materiale, iar cea de-a doua – că preoțimea, în activitatea sa, trebuia să corespundă unor „standarde etico-morale" minime care să-i permită să-și îndeplinească acel rol de instrument de control ideologic asupra populației.

Cuvinte-cheie: Ion Antonescu, biserica, ortodoxie, preoți, stat, control ideologic.

Un titlu mai exact al acestui studiu ar trebui probabil să specifice că obiectul său îl face în mod special atitudinea lui Ion Antonescu față de Biserica Ortodoxă Română, dar titlurile mai lungi au și dezavantaje. Însă deja din această explicație rezultă că studiul de față nu are ca obiectiv înfățișarea fidelă a politicilor specifice implementate de Ion Antonescu în legătură cu Biserica Ortodoxă, deși în unele privințe nelipsite de importanță, el face referință la unele detalii pe baza cărora se poate încerca o reconstituire aproximativă a acestor politici. Un astfel de studiu care să cerceteze amănunțit politicile antonesciene privitor la Biserica Ortodoxă Română ar fi o cercetare pe cât de originală, pe atât de interesantă și, din aceste motive, actuală și binevenită. Anumite detalii în privința atitudinii lui Ion Antonescu față de Biserica Ortodoxă Română și rolul pe care aceasta trebuia să-l joace în politica sa generală pot fi culese, mai mult sau mai puțin indirect, din studii și documente cu privire la politica antonesciană față de confesiunile creştine neoprotestante [1, pp. 18-44] sau la cea pusă în practică în Transnistria [2; 3].

De ce însă nu există cercetări speciale ale politicilor antonesciene în raport cu Biserica Ortodoxă Română e greu de stabilit precis. La mijloc trebuie să fie o sumă de factori, dar se poate presupune că aceasta se datorează într-o măsură decisivă caracterului controversat pe care astfel de cercetări n-ar putea să evite să și le asume. Cum ar putea asemenea cercetări să nu genereze controverse în situația în care trebuie să arate că cel mai controversat personaj din istoria recentă a românilor, consecințele marilor și felurilor greșeli ale căruia poporul său le resimte și astăzi, se considera pe sine însuși drept un mare campion al Bisericii Ortodoxe Române și ar fi vrut să vadă această instituție, care și astăzi se bucură de cel mai înalt grad de popularitate pe ambele maluri ale Prutului (63% în România, locul

2 după armată [4] și 58% în R. Moldova, pe locul 1 [5]) exercitând un control ideologic și mai puternic asupra societății. O astfel de cercetare ar trebui, totodată, să fie controversată și dintr-o altă perspectivă nu mai puțin importantă, dar aproape că opusă celei dintâi, pentru că Antonescu, deși dorea și era pregătit să-și asume calitatea de campion al bisericii, era totodată și un mare critic al bisericii ca instituție, un critic al corupției morale și materiale din sânul acesteia, fenomen care, în viziunea sa, împiedica realizarea obiectivului menționat. În sfârșit, o astfel de cercetare ar trebui să fie controversată și dintr-o serie de alte motive, nelipsite de legături subtile și aproape perpetui cu cele deja expuse: anumite paralele imposibil de trecut cu vederea, dar incomod de menționat, cum ar fi aceea că după 1989 biserica a revenit la o poziție de influență privilegiată în stat – poziție care n-a mai avut-o de pe vremea lui Antonescu – de pildă sub aspectul scutirilor sale de impozite sau al influenței ideologice pe care o exercită asupra instituțiilor societății, în primul rând asupra școlii; sau cum ar fi faptul că pe timpul lui Antonescu preoții primeau, că și astăzi, salarii din bugetul public, Antonescu însuși arătându-se în favoarea continuării acestei politici, chiar dacă ea impunea costuri semnificative societății, care avea (conform lui George Leon – ministrul Economiei Naționale) a doua rată a mortalității infantile la nivel global [6, f. 513-514] și în situația în care în România erau mai mulți preoți plătiți de stat decât medici (9535 [7, f. 91] față de 8403 [8, f. 20-23], numărul preoților fiind, potențial, mult mai mare, el ridicându-se la 30 de mii, după estimările lui Traian Brăileanu, ministrul Educației Naționale, Cultelor și Artelor, ceea ce pare a fi totuși o exagerare [9, f. 332]); mai mult, faptul că, în condițiile în care Antonescu acorda, cel puțin în primele luni ale regimului său și până a se concentra aproape exclusiv asupra problemelor militare, o atenție sporită sănătății publice, lucru documentat în stenogramele ședințelor de guvern, el a insistat asupra continuării sprijinirii materiale și financiare a bisericii[1] [10, f. 1063-1067], demonstrează că el considera că o atare evoluție prezenta mai multe avantaje decât dezavantaje. Care anume erau avantajele pe care miza, vom arăta în cele ce urmează, însă aici putem adăuga că dacă astăzi este continuată aceeași politică a statului român de salarizare din bugetul public a preoțimii, în condițiile în care România deja de multă vreme este și continuă să fie pe ultimul loc în U.E. la capitolul investiții în cercetare și dezvoltare raportate la produsul intern brut, atunci trebuie să concluzionăm că și astăzi această situație este considerată a prezenta anumite avantaje care dezafectează, *din anumite perspective*, posibilele dezavantaje.

Astfel, abia în 2021, și nu în România, dar în S.U.A., ce-i drept de un român, a fost publicată prima cercetare specială [11] a rolului jucat de Biserica Ortodoxă Română în politica lui Ion Antonescu de exterminare a evreilor din Basarabia și Transnistria, de unde, între altele, pot fi culese și unele repere referitoare la politica statului român, sub Antonescu, în raport cu biserica.

Raportarea la aceste considerente ar trebui întrucâtva să clarifice existența golului respectiv în istoriografie, asumarea unei asemenea cercetări fiind, probabil, condamnată a fi privită ca o sarcină ingrată și chiar dăunătoare, nu în ultimul rând chiar printre istoricii români, dintre care unii încă-și mai încheie comunicările științifice cu „așa să ne-ajute Dumnezeu!”. În ce privește studiul de față, el este unul cu totul întâmplător: sursele pe care le-am utilizat – documentele din fondul „PCM - Ion Antonescu (764)”[2] – fiind consultate de fapt de către mine în legătură cu teme de cu o totul altă natură și care țin de politica externă și relațiile internaționale. Lucrând cu acele documente, am observat însă numeroase referințe în ședințele Cabinetului lui Antonescu la problema analizată, ea fiind adeseori discutată în acel format; acest lucru mi-a atras atenția și, din mai multe considerente, dintre care unele expuse succint mai sus, a fost întreprinsă și cercetarea de față. Subliniez însă din nou că ea este mai curând de natură prospectivă, adică, așa cum am arătat, se limitează doar la conturarea atitudinii lui Ion Antonescu față de biserică și nu are pretenția de a fi o cercetare ca la carte a politicilor sale în această privință, subiect care, cel puțin pentru moment, nu se află în vizorul preocupărilor mele, deși consider că o astfel de întreprindere ar fi foarte binevenită, întrucât ar putea clarifica mai multe probleme identificate în studiul de față, întărind sau revizuind unele păreri asupra subiectului.

Care era, aşadar, atitudinea lui Ion Antonescu față de biserică? Ion Antonescu considera că Biserica Ortodoxă trebuie să joace rolul unui soi de minister special al statului însărcinat cu controlul ideologic asupra populației; statul trebuia să fie principalul beneficiar al

[1] Din documentele Ministerului Cultelor putem să ne facem o idee despre bugetul minim pe care statul îl cheltuia în această privință. Dintr-un raport destinat lui Antonescu din 1944, în care se face o defalcare a bugetului cultelor, raportat la „necesitățile sufletești ale fiecărui credincios”, reiese că acesta era de 2.252.989.597 de lei pentru exercițiul financiar 1943/44, dintre care 1.925.690.084 de lei ar fi revenit Bisericii Ortodoxe.

[2] Sursele pe care se bazează cercetarea de față datează, majoritatea, din perioada septembrie 1940 – aprilie 1941, adică de când a preluat Antonescu conducerea statului și până când s-a concentrat pe problemele militare, delegând lui Mihai Antonescu competențele asupra altor aspecte ale guvernării.

unei atare situații, însă respectivele beneficii el era pregătit să le împartă cu pioasă recunoștință cu biserica, anume prin acordarea acelui statul de minister special, privilegiat chiar, în raport cu alte instituții de stat. Aceasta era viziunea sa și ea era una în întregime medievală, odată fiind chiar „mainstream", cum s-ar spune astăzi, când atavismele ei se manifestă cu putere, mai ales în partea ortodoxă a creștinătății, inclusiv în România. În Rusia ea este la fel de actuală ca pe vremea când era „mainstream" în celelalte părți ale continentului. Din această „filosofie" decurgeau, pentru Ion Antonescu, două teze-consecințe principale. Prima era aceea că statul român avea nevoie de Biserica Ortodoxă și trebuia, deci, să sprijine existența ei atât prin mijloace politice, cât și materiale, iar a doua teză-consecință era aceea că preoțimea, în activitatea sa, trebuia să corespundă unor „standarde etico-morale" (aș spune chiar „profesionale", dacă acest termen n-ar suna prea straniu în contextul în care este vorba de preoți) minime care să-i permită să-și realizeze acea misiune a sa în stat.

Din perspectiva acestei a doua teze-consecințe a atitudinii sale generale în problema bisericii, Antonescu considera că avea misiunea de a reforma Biserica Ortodoxă Română ca instituție. Pe el nu-l interesa dogma religioasă, ci modul în care putea funcționa biserica în calitate de instituție și gradul în care putea fi ea astfel utilă în sarcina exercitării controlului asupra populației. De aceea, dar și pentru că se considera pe sine însuși (fapt spus de el deschis și documentat repetat în stenogramele ședințelor de cabinet) drept cel mai bun patriot, sincer și dezinteresat conducător pe care l-au avut vreodată românii, el credea că avea nu doar dreptul, dar și sarcina obligatorie, să ceară bisericii să corespundă misiunii pe care el considera că o are în raport cu poporul român; faptul, remarcat de el în repetate rânduri, că găsise biserica într-o stare foarte decăzută, era (la fel ca și situația altor instituții de stat) pus de Antonescu în legătură cu aceea că și conducerea politică a României de până la el practicase o conduită morală cu nimic mai presus, oferind un exemplu contagios și corupând în mod convenabil, pentru vechiul regim, biserica. Însă, în noile condiții în care el se vedea pe sine însuși drept cel mai dezinteresat dintre toți conducătorii avuți vreodată de români, el își dorea o biserică cu care să se poată asocia: anume de aceea el se și vedea reformator al Bisericii Ortodoxe Române pe care, ca și pe restul instituțiilor de stat (și nu poate exista nicio dovadă că biserica era considerată o instituție de stat, nu doar pentru Antonescu, dar și pentru mai toată lumea din epocă, acest lucru fiind clar până și din art. 22 al Constituției de la 1923), considera că trebuia să o reformeze pentru ca aceasta să poată îndeplini obiectivele politicilor de stat așa cum le trasa el.

Din aceste considerente, Antonescu era foarte preocupat de erodarea instrumentarului prin care exercitarea controlului ideologic asupra populației putea fi realizată, și în primul rând a „credinței", termen care, reieșind din subiectivismul său, este aproape imposibil de definit precis în scopurile prezentei cercetări, care înseamnă simultan o sumedenie de lucruri și poate însemna încă și mai multe. Dar fără de această „credință" Biserica nu mai avea nicio autoritate (și deci nicio utilitate în stat) și care „credință", iar aici ne apropiem de miezul problemei, nu poate dăinui fără puterea vie a exemplului. Ion Antonescu considera că „pierderea" credinței în rândul populației – și în special a țăranilor – avea loc „din cauza preoților", adică a exemplului de conduită morală pe care îl dădea, în general, preotul. El era preocupat de consecințele pe care dezamăgirea în „credință", din pricina comportamentului preotului român, putea s-o aibă asupra statului și a națiunii, reieșind din convingerea sa că „neamul românesc" era definit într-un mod decisiv și unic de aderența la această „credință" și de aceea el era de părere că „dacă pierdem credința, pierdem neamul". Respectiva politică, sau, mai bine-zis, teză pe baza căreia ar fi trebuit să urmeze formularea unor politici în domeniu, Antonescu a trasat-o încă din primele zile ale regimului său [12, f. 976]. La acea etapă, el le arăta subalternilor săi din guvern că încă nu stăpânea suficient de bine problema cultelor la capitolul date statistice, dar că știa unde voia să ajungă. Chiar în prima ședință din 7 septembrie 1940 a Consiliului de Miniștri el trasa sarcina „curățării" bisericii despre care tot el spunea că fusese până atunci „tribună publică și de negustorie". Tot atunci însă Antonescu a semnalat clar intenția de a continua politica de subvenționare financiară a activităților preoțimii [13, f. 8]. Acest al doilea aspect foarte important sau, mai bine zis, consecință firească a atitudinii sale în problema bisericii care se exprima în disponibilitatea de a o sprijini, pentru că el considera că statul nu se putea dispensa de ea pentru a controla populația (după cum și cea dintâi consecință a acestei atitudini impunea, în concepția lui Antonescu, sarcina reformării și disciplinării bisericii tocmai pentru ca aceasta să-și poată îndeplini respectivul rol de instrument de control ideologic) își găsește reflectare și în faptul că, încă la începutul regimului său el a ordonat încetarea atacurilor în presă contra patriarhului Nicodim, asociat cu vechiul regim (chiar dacă admitea că era posibil ca acesta să fi fost vinovat), anume pentru că: „diminuarea patriarhului înseamnă în același timp diminuarea instituției pe care o reprezintă..., zdruncinarea temeliei instituției bisericești… și distrugerea credinței" [14, f. 145]. Astfel, temerea lui Antonescu cu privire la „distrugerea credinței" nu se referea la nimic altceva decât la știrbirea încrederii în

autoritatea bisericii și la riscul periclitării practicii de ascultare a populației față de ea, al cărei beneficiar direct, de rând cu biserica, era statul și, cu totul incidental, cei care-l conduceau.

Tot din aceleași considerente, Antonescu era ostil activității altor confesiuni creştine în România. De fapt, atitudinea sa în această privință era chiar una de predispunere la confruntare cu „sectele, aceste ciuperci". Astfel, el considera că statul trebuia să se „opună [prin] biserica *noastră românească* cultelor *străine* [subl. n]". Între altele, în noiembrie 1941 șeful statului arăta el însuși guvernului său că dăduse ordin să fie împușcați acei „sectanți" care încercaseră să se eschiveze de la recrutare, pe motiv că convingerile lor religioase îi opreau să se alăture armatei; el arăta că dăduse acel ordin „căci astfel înțeleg să-i aduc pe toți la realitate, sacrificând câteva vieți" [15, f. 997]. În decembrie 1941 el a dat noi dispoziții în această privință, subliniind că „nu sunt dispus să tolerez pe sectanți. Vreau să merg până la capăt cu rezolvarea acestei probleme și să împing cât mai departe valurile sectanților" [16, f. 1004]. Este evident că Antonescu privea problema acestei confruntări cu „sectele" în termeni deloc dogmatici în sens confesional, ci mai degrabă în termenii luptei pentru putere și ai controlului asupra statului și societății, putere pe care el o vedea amenințată de asemenea „intruziuni". Respectiva perspectivă asupra lucrurilor era departe de a fi fost un element original al percepției lui Antonescu, ea fiind pe larg împărtășită de autoritățile române din perioada de referință[3] [18, f. 5, 6]. Și, de fapt, dacă ne raportăm la istoria mai tuturor disputelor religioase, dedesubturile cărora n-ascund nimic altceva decât lupta pentru putere (și toate avantajele care decurg de aici), chiar dacă aceasta își găsește exprimarea în dogmele și ideile cele mai rafinate sau sofisticate, trebuie să spunem că atitudinea lui Antonescu în această privință era trivială. Ortodox el însuși ca majoritatea populației României, Antonescu vedea în preoții ortodocși pe aliații săi naturali și de aceea, deși avea o atitudine critică față de ei tocmai din considerentul că aceștia prin conduita lor morală nu se ridicau la înălțimea sarcinii pe care această luptă (pe care el și-o dorea) o reclama, el era dispus să-i sprijine material, admițând că „este o problemă vastă aceea a preoților, a salarizării lor, a mijloacelor lor de existență", și de aceea, anume pentru că el considera că avea nevoie de ei ca sprijin al statului în menținerea controlului asupra populației, către martie 1941 Antonescu pregătea a doua mărire de salarii a preoților de când venise la putere. Însă, din aceleași motive și tocmai pentru că se arăta dispus să vină în sprijinul bisericii, el a ordonat Subsecretariatului de stat al cultelor, încă din primele zile ale regimului său, să ia măsuri ca preoții să înceteze comportamentul ce slăbea poziția bisericii în societate și, prin aceasta, de aliat al statului al cărui conducător era, „ca preoții să nu mai facă din datoria lor un mijloc de îmbogățire. Sunt țărani săraci care nu pot să-și plătească botezul unui copil și nici înmormântarea și rămân cu cadavrul în casă, până își dau ultima velință ca să aibă cu ce-l plăti". Deci, dispoziții categorice în această privință în sensul ca „preoții vinovați" să fie scuturați „de barbă și de părul lor nepieptănat, până le ies ochii din cap, ca să revie la datorie" [19, f. 977; 20, 988]. Antonescu îi caracteriza pe acești preoți ca fiind „neomenoși" și „o adevărată plagă a societății românești", iar la 4 februarie 1941 a dat dispoziție Subsecretariatului cultelor să fixeze tarife pentru serviciile prestate de preoți, adică pentru oficierea nunților, botezurilor și a cununiilor, tarife pe care aceștia să nu aibă dreptul a le depăși; cu aceeași ocazie a ordonat ca respectivele servicii să fie prestate gratuit săracilor [21, f. 980]. Aceste măsuri erau întreprinse de Ion Antonescu reieșind din convingerea că „adevărul dureros" era acela că „ortodoxia nu este slăbită de atacurile, care nu trebuiesc îngăduite, [ale] catolicilor sau uniaților. Este slăbită de însăși conducătorii și preoții ei. Să nu ne ascundem după deget. Intemperiile nu fac ravagii decât în organismele slăbite. Remediul este să

[3] În altă parte am arătat ce nota, în această privință, Legația americană de la București: „Culberson [ministrul american la București, 1924] observă că „preoții greci" (adică ortodocși) nu considerau că era de datoria lor să fie un exemplu de standard moral pentru enoriașii lor sau să-i învețe pe aceștia să fie buni. Ei considerau că principala lor datorie era să păzească setul vechi, „ortodox" de reguli așa cum acesta le-a fost transmis de către înaintașii lor. Orice atac la adresa acestor dogme (iar Culberston era de părere că orice predică baptistă constituia, în mod inevitabil, un atac puritan la adresa Bisericii Ortodoxe), era considerat drept un atac cu consecințe politice, întrucât în România biserica și statul erau atât de strâns legate și atât de interdependente, încât ministrul american spune că acestea două „erau, practic, identice". Prin urmare, orice încercare de a converti un ortodox la ritul baptist era privită drept o încercare de a-l rupe pe acesta din sânul Bisericii Ortodoxe și, prin urmare, un atentat cu grave consecințe politice la adresa unui pilon al statalității românești. De aceea, arată corespondența diplomatică americană, predica baptistă în România era catalogată pur și simplu „propagandă" antistatală. În lumina acestor explicații, Culberston recomanda Departamentului de Stat tratarea cu înțelegere a acestei atitudini pentru că ea, explica ministrul american, era rezultatul a sute de ani de persecuție religioasă sub stăpânire străină, persecuție care a înrădăcinat și mai mult ortodoxia în conștiința națională a românilor, în pofida a „orice ar putea crede creștinii occidentali despre moravurile preoților români sau a concepțiilor doctrinare ale bisericii grecești" [17, pp. 182-183]

purificăm moravurile bisericii…", părerea sa fiind aceea că fostul regim tolerase „dezmățul" pentru că propriile sale interese erau „demagogice și criminale" și avea nevoie de sprijinul preoților în vederea realizării lor, situație în care „preoții conștienți de misiunea lor" fuseseră marginalizați [22, f. 1023-1024].

Ion Antonescu considera că nici mănăstirile nu fuseseră ferite de flagelul corupției materiale și spirituale, arătând în ședința guvernului din 18 februarie 1941 că acolo erau „focare de intrigi și infecție morală" și că el intenționa fie să le aducă „pe drumul intereselor superioare ale neamului", impunându-le un regim de „muncă și disciplină", fie să le distrugă. El considera că mănăstirile ce nu erau „cloace" și „cuibare de paraziți sociali la dispoziția tuturor vânturilor politice" constituiau cazuri excepționale. Din acest considerent, el și-a instruit subalternii ca în această privință să treacă peste autonomia bisericii pentru a „scoate mănăstirile din egoismul lor" și a le transforma „într-o adevărată casă a Domnului", scop pentru care ele trebuiau puse „la lucru serios" în condițiile în care conducătorii acelor instituții „cred că mănăstirile și tot ce aparține de mănăstiri sunt averile lor proprii". Antonescu considera că fiecare mănăstire trebuia să trăiască din munca sa proprie și era ostil practicii de până atunci ca statul să le înzestreze cu păduri, pe care acele mănăstiri le dădeau în arendă iar arendașii practicau o exploatare distrugătoare. Antonescu a dat dispoziție ca pădurile să fie luate de la eparhii și mănăstiri, iar acestora să li se dea, pentru început, mijloace care să le permită crearea unei baze materiale de industrie ușoară și care, în mod ideal, ar fi trebuit să genereze profit, sau cel puțin să asigure mănăstirilor posibilitatea de a se întreține singure; cele care nu erau în stare să atingă nici măcar acest minim rezultat, Antonescu a dat dispoziție să fie desființate și transformate în spitale pentru bolnavii de tuberculoză [23, f. 984-986].

La 1 aprilie 1941, Antonescu a ordonat Subsecretariatului de stat pentru culte traducerea în proiect de lege a concepțiilor sale cu privire la modul de funcționare a mănăstirilor, pentru ca ele „să lucreze în armonie cu interesele generale ale satului", ordonând totodată o inventariere a situației și averii fiecărei eparhii pentru că „statul le-a dat foarte mult și ei administrează cu egoism și în folos personal bunurile date", solicitând ca inventarierea respectivă să nu-i ocolească nici pe capii bisericii care „s-au transformat în oameni de afaceri cu posibilități [materiale] foarte mari", posibilități despre care Antonescu arăta că puteau fi folosite pentru nevoile bisericii, însă ei, acei prelați, îl „asaltau" pe el „toată ziua" cu cereri bănești. De aceea, pentru a „pune ordine în stat în această privință", el arăta că avea nevoie de o statistică a averilor bisericești, pentru că dacă ar fi trebuit să se ghideze de ce „a fost în stare să facă un patriarh al bisericii cu familia, vorbesc de Miron Cristea care a împărțit milioane nepoților săi… ar fi să dărâm biserica" [24, f. 20-23].

Către sfârșitul lui martie 1941, înalții prelați au încercat să determine guvernul să renunțe la implementarea politicii de readucere a pădurilor mănăstirești în fondul public, mitropolitul Bisericii Ortodoxe Române de stil vechi, Galaction Gordun, abordându-l personal pe ministrul Instrucțiunii Publice, generalul Radu Rosetti, pentru a-și „exprima grija cu privire la pădurile eparhiilor" care erau evaluate la 600 de milioane de lei și produceau un venit anual din rentă de 30 de milioane. Antonescu însă a ordonat să nu se mai revină asupra problemei, arătând că deși el admitea „că mănăstirile aveau nevoie de o subvenție... pentru anumite cheltuieli... nu le mai dau păduri ca să administreze în mod sălbatec"[4]. La câteva zile însă, după ce la 10 Aprilie 1941 s-a înfățișat la Antonescu patriarhul Nicodim, însoțit de mitropolitul Transilvaniei Bălan, și de cel al Moldovei Mihălcescu, cu rugămintea „să nu-i umilească și să nu-i pedepsească pe vinovați în problema pădurilor", Antonescu s-a mai înmuiat. În stenograma ședinței guvernului din 11 aprilie a fost consemnată decizia sa „definitivă" ca celor vinovați de abuzuri în exploatarea pădurilor să le fie aplicate sancțiuni, dar pădurile totuși să nu le fie confiscate decât la cea dintâi viitoare „abatere de la regulile silvice" [26].

În aceleași privințe o atitudine asemănătoare a afișat Antonescu și în problema preoților din Moldova de răsărit după eliberarea acelui teritoriu de sub ocupație sovietică: el a fost împotrivă ca acei preoți să-și reia vechile roluri, arătând că prin comportamentul lor, care „a fost tot ce putea fi mai rău", ei au dus, în final, „la o dezbinare sufletească totală între Basarabia și Vechiul Regat", dezbinare despre care el considera că era cauza principală pentru care „sectele" obținuseră cunoscutele succese remarcabile în Basarabia interbelică. Între altele, Antonescu arăta, ca exemplu de asemenea comportamente, că prin reforma agrară bisericile din Basarabia primiseră câte 10 ha de pământ care trebuiau să genereze venit pentru întreținerea lor, însă preoții basarabeni exploataseră acea resursă pentru a obține profituri personale. Astfel, Antonescu sublinia că „preoții voștri", adică cei trimiși de Subsecretariatul cultelor în Basarabia, mai curând îi sabotau decât îi sprijineau politica în acel ținut, fiind „niște oameni răi, care nu corespund apostolatului lor, care jecmănesc

[4] Referitor la subvențiile pe care ar fi fost pregătit să le ofere bisericilor, Antonescu arăta că pentru bugetul pe 1941 fuseseră prevăzute taxe ce trebuiau să producă 100 de milioane de lei pentru reparațiile clădirilor bisericilor afectate de cutremur, ceea ce era o sumă semnificativă [25, f. 91].

populația cu ocazia unei înmormântări, unui botez, etc." și cerea ca ei să fie retrași de acolo [27, f. 996-998].

Antonescu a insistat ca Subsecretariatul cultelor nu doar să trimită circulare cu indicațiile și dispozițiile sale, ci să aplice și sancțiuni „preoților care nu sânt vrednici de misiunea lor" și care, citind acatiste „date de unii pentru ca alții să moară" sau „date de fete ca să fie iubite" (cazuri la care el asistase personal) dăunau „rostului Bisericii" [28, f. 987] și care, sublinia Antonescu cu altă ocazie, era acela de a fi „primul exemplu de ordine, de disciplină într-un stat, dacă vrem să avem un stat disciplinat, care vrea să progreseze" [29, f. 1002]. Acatistele, care erau un fel de indulgențe vândute la bucată de preoții României secolului XX, erau o practică încurajată cu mare succes de aceștia, mai ales printre cei mai săraci și inculți enoriași. Acea practică era, după părerea lui Antonescu, „o imoralitate… din care preoții adună bani, exploatând naivitatea și slăbiciunea culturală a mulțimii noastre". În acest context, Antonescu arăta despre sine însuși că anume din cauza preoților încetase să mai fie creștin practicant, „pentru că atunci când am văzut că preoții noștri își bat joc de religie, nu m-am mai dus la biserică". După Antonescu, statura morală a preoților era într-atât de decăzută, încât mulți dintre aceștia erau predispuși a se preta la orice pentru bani: „Du-te dumneata [adresându-se Subsecretarului de stat pentru culte, Sandu] la o biserică, unde să nu te cunoască că ești ministru și dă un acatist pentru moartea patriarhului, sau pentru moartea generalului Antonescu și dacă nu l-o citi preotul, să-mi faci ce vrei" [30, f. 211-212].

Ion Antonescu punea inclusiv (iar uneori se creează impresia că poate chiar în primul rând) pe seama preoților starea generală a statului și a societății românești, pe care el, fără îndoială, le-a preluat în calitate de conducător într-o situație extrem de dificilă în foarte multe privințe: el vedea în preoți pe cei care, în loc să acționeze, așa cum, în aparență, cel puțin, le dicta dogma lor religioasă, adică în calitate de exponenți și agenți ai unor valori precum modestia, frugalitatea, stăpânirea de sine, onestitatea, corectitudinea și alte repere morale pe care (printre alte lucruri) el le considera indispensabile în vederea edificării unei societăți-model, procedaseră de fapt exact invers – ca niște dușmani ai acestor repere-valori cu toate consecințele nocive și vătămătoare pentru stat și societate. Deși Antonescu îi blama, din motive relativ asemănătoare și pe militari, și pe profesori pentru starea în care se găsea societatea și statul, totuși el mărturisea că intenționa să îmblânzească în viitor tratamentul acestora – în dependență de comportamentul de care ei ar fi dat dovadă. Însă pentru preoți el insista că nu va arăta „nicio iertare" și va aplica în privința lor „ultima severitate", pentru că în loc „să stea la altar și să propage iubirea între frați", de la ei pornise, în concepția sa, „anarhia" [31, f. 981]. Sigur că, atunci când Antonescu vorbea de „iubire între frați" el n-avea în vedere înțelesul original al acestei expresii propovăduit de Iisus din Nazaret și exprimat, de pildă, în parabola samariteanului milostiv. Antonescu nu putea și, din această cauză, nici n-ar fi voit să înțeleagă la cei cincizeci și opt de ani ai săi câți avea el atunci, „iubirea între frați" altminteri decât ideea de solidaritate etnică între români. Această remarcă a sa arată însă și cât de important considera el că ar fi trebuit să fie rolul preoțimii române în înfăptuirea acestei idei; însăși atitudinea sa categoric inflexibilă trăda faptul că el trata problema ca pe una de o importanță ce nu permitea niciun fel de compromisuri: anume pentru a obliga preoțimea să se ridice la înălțimea sarcinii pe care el le-o rezerva.

Într-o altă ordine de idei, atunci când se referea la anarhia „semănată" de preoți, Antonescu mai avea cu siguranță în vedere, dincolo de exemplul pe care ei îl dădeau în societate și care era în totală contradicție cu învățătura pe care o propovăduiau, și faptul că numeroși preoți se alăturaseră legionarilor și chiar îi sprijiniseră pe aceștia în încercarea de a-l înlătura pe general din funcția supremă în stat, fapt pentru care el a ordonat să nu li se arate „nicio iertare", dând instrucțiuni tribunalelor militare ce-i judecau pe rebeli să întocmească listele tuturor preoților care au fost judecați (indiferent dacă au fost condamnați sau nu, cu excepția celor cărora li s-a intentat proces în urma denunțurilor false), liste pe baza cărora Subsecretariatul cultelor să ia măsuri ca aceștia să fie caterisiți [32, f. 989], [33, f. 990]. Până la 7 aprilie 1941 fuseseră trimiși 255 de preoți sub urmărire penală pentru implicarea în acea tentativă de lovitură de stat[5]. Antonescu a dat dispoziție ministerelor Justiției și Apărării să accelereze procesele de judecată, ordonând totodată să nu fie arătată „nicio îngăduință" în privința impunerii „disciplinei" în biserică, de vreme ce „aceștia [preoții] au distrus credința poporului și au semănat anarhia" [34, f. 978] și subliniind repetat, în acel context, că cele mai severe măsuri intenționa să le ia în biserică și în școală [35, f. 211, 212] [36, f. 303] [37, f. 20] [38, f. 91]. Către mijlocul lui aprilie 1941, atitudinea lui Antonescu s-a mai îmblânzit în această privință, el dând instrucțiuni Subsecretariatului de stat al cultelor și Ministerului Culturii și Cultelor să cerceteze cazul

[5] Din cei 9.000 de arestați în contextul rebeliunii legionare 422 fuseseră preoți ortodocși. Conducerea Bisericii Ortodoxe Române a sprijinit însă înăbușirea rebeliunii legionarilor, înalților prelați fiindu-le frică de puternica influență pe care aceștia o exercitau în printre preoții de rând, influență care, bineînțeles, nu se putea înfăptui decât în detrimentul ierarhiilor tradiționale [11, p. 36].

fiecărui preot-rebel în parte, pentru a se asigura că victimele „confuziei generale" sau ale vreunui denunț rău-intenționat nu sunt condamnate, dar a ordonat încă o dată „nicio iertare pentru preoții vinovați" [39, f. 199]. Antonescu a insistat ca nici măcar patriarhul sau sinodul nu-i putea restabili pe acești „în funcție", căci asta ducea la „anarhie în stat". Decizia lui a fost că toți preoții care ar fi fost totuși hirotonisiți „în afara prescripțiilor legale" nu aveau să primească leafă de la stat și nici n-aveau să aibă parohii, dând ordin totodată, în noiembrie 1941, să fie întocmite liste ale preoților condamnați și care, în pofida dispozițiilor sale, nu fuseseră caterisiți, precum și liste ale celor care au încălcat respectivele dispoziții, necaterisind respectivii indivizi, întrucât „va veni momentul când voi pune ordine și în această Biserică" și că dacă biserica voia să devină „stat în stat" și refuza să asculte de el, Antonescu intenționa să meargă până într-acolo, încât să taie absolut tot bugetul pus la dispoziție bisericii de către stat, deoarece, „dacă vreți ajutorul statului, trebuie să ascultați…, statul are nevoie de ordine, toți cei care fac parte din acest stat,... Biserica, Armată, Școală, Justiție orice..., toți trebuie să ne supunem legilor create de acest stat, [care la rândul său servește] unui singur interes: comunitatea românească. Să facă același lucru și ierarhii: ori au nevoie de ajutorul statului și atunci să asculte, ori, dacă nu ascultă, eu nu-i mai ajut..., dacă popii nu mă ascultă, tai toate subvențiile de la stat și îi las să facă ce poftesc și mă explic în fața nației de ce am făcut-o". Respectiva înăsprire a atitudinii sale față de biserică poate fi explicată prin aceea că ofensiva contra sovieticilor, deși înregistra mari costuri de vieți omenești, era încă în plin avânt; situația de pe front fiind bună, Antonescu se simțea stăpân și pe cea de acasă: de aici și tonul pe care-l adopta în raport cu preoțimea. Și acest episod arată cum nu se poate mai bine esența atitudinii lui Ion Antonescu față de biserică, care era aceea că ea trebuia să servească ca instrument al statului de control ideologic asupra populației, el arătând că va pune în Consiliul de stat problema găsirii modalității de a aduce biserica „pe făgașul disciplinei de stat" și că, dacă această metodă nu va putea fi identificată, statul avea să se „dezintereseze" de soarta acelei instituții „și, adăuga Antonescu, *voi avea eu mijloace să țin poporul acesta în disciplină* [subl. n.]" [40, f. 999-1002].

Antonescu intenționa să restabilească autoritatea bisericii aplicând principiul care se pare că stătea la baza întregii sale perspective asupra modului în care trebuia concepută viața unei societăți și pe care el a căutat să-l implementeze în absolut toate sferele vieții din România încă din prima zi când a preluat puterea în stat: organizarea și ordonarea dictată de necesitățile prioritizării și ierarhizării. De aceea el considera că autoritatea bisericii nu putea fi restabilită decât începând de la restabilirea autorității capilor săi. În acest sens, patriarhul trebuia, conform lui Antonescu, să aibă inclusiv putere de pedeapsă asupra preoților care trebuiau să asculte „de acest om". De ce? „...pentru că el este șeful Bisericii" [41, f. 983]. Pe sine însuși, Antonescu se punea însă șef și peste patriarh. Atunci când, rezultă din documentele guvernului lui Antonescu, Nicodim ar fi vrut să demisioneze din funcția de patriarh, Antonescu i-a ordonat în stilul său foarte caracteristic „să rămână la postul său până voiu decide eu altfel", evident, simțind într-o astfel de clătinare a autorității bisericii un pericol pentru stat și o alunecare spre dezordine și anarhie. Anume pentru a înrădăcina în societate ordinea și ierarhia, Antonescu considera că trebuie întărită autoritatea capilor bisericii și de aceea era de părerea că „înalții prelați trebuie să moară în scaunele lor" [42, f. 1006], afară decât nu decidea el că trebuiau schimbați.

Astfel, este evident că, deși Antonescu era un adversar al separării Bisericii Ortodoxe de stat pentru că nu înțelegea să lipsească statul de un asemenea instrument de exercitare a autorității, totuși, în raport cu statul, nu era acceptată nicio autonomie a bisericii (mai puțin în problemele ce țineau de dogma religioasă, sau, cum le numea Antonescu, „chestiunile spirituale") și asta pentru că, după cum le arăta el însuși înalților prelați care protestau contra acestei atitudini, clerul nu se ridica la înălțimea reclamată de o asemenea autonomie, adică el nu era pregătit și probabil nici suficient de calificat ca să-și poată asuma, în afara unui control riguros din partea statului, rolul de instrument al guvernării de o importanță de prim rang [43, f. 995]. Această teză Antonescu a enunțat-o personal la 10 aprilie 1941, „în cuvinte foarte tari", în fața patriarhului și mitropoliților Moldovei și Ardealului, cărora le-a declarat că dacă ei nu găseau modalitatea de a încadra biserica „în interesele superioare ale statului" și încercau, în schimb, să facă din biserică un „stat în stat", sau aveau să urmărească strategii și să implementeze tactici care „dăunează intereselor statului", atunci acesta din urmă „se va dezinteresa total de biserică" și că, dacă acei înalți ierarhi doreau ca „statul să se intereseze de biserică și contribuie cu mijloacele lui, atunci trebuie să consimțiți ca statul să aibă dreptul să dirijeze biserica, nu în ceea ce privește canoanele și partea spirituală, ci sub raportul administrativ și al disciplinei de stat [și pe] latura morală", pentru că „sub raport moral, biserica se găsește sub o carență groaznică, preoții sunt, în foarte multe cazuri, de o imoralitate revoltătoare.., cazul preotului de la biserica din cartierul meu, care și-a însușit banii pe care i-am dat eu [Ion Antonescu]

pentru săraci. Ceva mai mult: s-a dus soția mea la biserica aceea ca să împartă ajutoare săracilor, iar preotul acela le-a dosit; o parte din ele s-au găsit acasă la el". Antonescu continua arătând că Biserica Ortodoxă Română era mâncată de o corupție de tip fanariot: „Preoții, atunci când se hirotonisesc, trebuie să plătească la anumiți episcopi. După aceea, acești preoți își scot banii exploatând țăranii… trebuie să terminăm cu aceste obiceiuri. Să punem degetul pe rană" [44, f. 152-153].

Antonescu considera că un indiciu al stării morale a preoților putea fi cules și din atitudinea acestora, raportată de Radu Rosetti, ministrul Instrucțiunii, față de clericii refugiați, care fuseseră repartizați de minister pe lângă un șir de parohii: aceștia, după dictonul „Frate, frate, dar pita-i cu bani", fuseseră primiți „cu ură" de preoții respectivelor biserici, ceea ce cauzase „o mulțime de conflicte" violente. Conducătorul statului a dispus ca acei preoți să fie „rași" și dați afară din biserici [45, f. 153-154]. Tot așa, „halul în care se află cimitirile" era privit de el drept un indicator al „stării de suflet a preoțimii", sau starea în care se găseau „bisericile noastre [care] sunt foarte murdare... este atâta neglijență în întreținerea locașurilor noastre de închinăciune… Preoții încasează, dar nu sunt în stare ca din ceea ce încasează ei să dea ceva și pentru curățirea bisericilor, aceasta de la cei mai înalți ierarhi și până la cei din urmă preoți… Au fost la mine zilele trecute patriarhul și mitropolitul [să ceară bani]. I-am întrebat: din banii pe care îi aveți dvs., ce ați dat pentru biserică?" [46, f. 187, 200-201].

Poziția principială a dictatorului, după care principalul rol pe care biserica trebuia să-l joace era acela de instrument al statului în exercitarea controlului asupra populației, iese cât se poate de clar în evidență în Transnistria, unde el considera că n-avea importanță cine era episcop atât timp cât era cineva în stare „să stea la guvernământ, lângă domnul Alexianu și *să lucreze mână în mână cu el* [subl. n.]", considerând că religia putea fi folosită ca armă în lupta contra sovieticilor și comuniștilor și prin care se putea câștiga adeziunea localnicilor care „așteptau cu aviditate hrana spirituală" și pe care el se arăta preocupat să le-o dea cât mai curând [47, f. 996-998]: adică el privea, în acele condiții, biserica ca pe un instrument de propagandă și control al ideilor care trebuia să combată, în interesul României, propaganda sovietică ateo-comunistă, lupta fiind dată, și de o parte și de alta, cum s-ar spune în limbajul timpurilor noastre, „pentru inimile și mințile oamenilor", adică pentru golurile din acele minți pe care, în toate timpurile, cei care se întreceau pentru putere căutau să le umple în folosul lor. Faptul că, spre deosebire de alții și mai ales spre deosebire de predecesorii săi la conducerea țării, Antonescu nu aplica această strategie în folos personal, ci în interesele statului (așa cum le înțelegea el), îl făcea să-și imagineze că prin aceasta el servea poporul român. Cât de serios privea Antonescu misiunea Bisericii Ortodoxe Române în Transnistria este ilustrat de faptul că el s-a implicat personal în 1943 în scandalurile generate de abuzurile săvârșite de acea misiune, dând ordin, pe baza raportului în această privință a Guvernământului Transnistriei, ca toți cei care luaseră în mod neregulat „sume și obiecte" să restituie acele bunuri și să fie trimiși în lagăre acei preoți care s-ar fi eschivat de la îndeplinirea dispozițiilor sale [48, f. 1026].

Față de greco-catolici, Antonescu afișa o atitudine mai curând binevoitoare, dând, de pildă, dispoziție, în decembrie 1942, ca gazetele Bisericii Ortodoxe să „înceteze total" atacurile „fratricide" contra acelei confesiuni și că cei care aderau la ea „doresc să fie lăsați în pace în biserica care este una și aceeași", făcând trimitere la faptul că pe frontul de est mureau deopotrivă români ortodocși și greco-catolici. El a ordonat cu acea ocazie Subsecretariatului de stat al cultelor să supravegheze îndeaproape acel segment al presei și să închidă respectivele gazete, cu confiscarea patrimoniului lor și amenințând cu pedepsirea în primul rând a Subsecretariatului cultelor și cenzurii, dacă acele atacuri care țineau, după el, de „chestiuni de dogmă și ambiții personale a câtorva preoți dintr-o tabără sau alta", nu încetau [49, f. 1024-1025]. Însă șeful statului a implementat și politici care au lovit în mod intenționat în greco-catolici, deși biserica acestora era considerată de el, ca și în constituția de la 1923, ca fiind „românească". În 1944, Antonescu a ordonat desființarea parohiilor de orice confesiune ce nu corespundeau rigorii minime de funcționare stabilite prin Legea cultelor în privința numărului de familii de enoriași.

Astfel, dacă sub pragul minim stabilit prin lege[6] în această privință erau doar 6% din parohiile ortodoxe, atunci acest procent se ridica la 63% în cazul parohiilor greco-catolice, Subsecretariatul de stat al cultelor subliniind că majoritatea celor 63% de parohii greco-catolice numărau sub 100 de capi de familie, existând și biserici care activau cu 1 sau 2 credincioși. Media de enoriași era, astfel, la greco-catolici, de 658 de enoriași de eparhie, față de 1.562 la ortodocși, ceea ce genera statului român cele mai mari cheltuieli pe cap de locuitor pentru greco-catolici sau 309 lei de credincios

[6] Legea Cultelor din 1928, art. 33: „Pentru a putea obține ajutor de la Stat în scopul susținerii clerului slujitor parohiile sau comunitățile ce se vor înființa de aci înainte trebuie să aibă cel puțin 400 de familii în comunele urbane și 200 în comunele rurale. În cazuri bine motivate se pot ajuta și parohii sau comunități cu un număr mai mic de familii."

greco-catolic, față de 137 cât se cheltuia anual de stat pentru „necesitățile sufletești" ale unui ortodox (față de alte culte: 252 pentru un unitarian, 188 pentru un reformat-calvinist, 125 pentru un evanghelic-luteran și 85 pentru un romano-catolic). Totodată, din actele Ministerului Culturii și Cultelor rezultă că statul cheltuia pentru un preot greco-catolic, raportat la numărul de credincioși, semnificativ mai mult decât pentru un preot ortodox: 170.444 lei față de 106.121 lei anual. Respectiva situație era rezultatul faptului că exista un număr mult mai mare de preoți greco-catolici, raportat la numărul de credincioși, decât în cazul ortodocșilor. În această situație, pe care el o considera „o bătaie de joc față de contribuabil și un indiciu de mare slăbiciune națională, morală și politică", Antonescu a considerat că a dat dovadă de „mândrie românească" ordonând „să se facă dreptate majoritarilor" [50, f. 1024-1025, f. 1061-1092] [51, f. 1061, 1062]. Vaticanul a protestat, dar Antonescu a respins aceste proteste, făcând trimitere la faptul că majoritatea românilor din Ardealul de Nord erau greco-catolici, dar „nimeni din lumea catolică nu le-a sărit în ajutor când au fost ocupați de către maghiari. La strigătele noastre și ale lor, toți au stat cu brațele încrucișate și martirajul nostru continuă"[7]. Trebuie să adăugăm însă că Antonescu a dat ordin ca această măsură să se aplice tuturor confesiunilor fără nicio excepție, ordonând inclusiv desființarea „parohiilor ortodoxe care au fost înființate din cauza intervențiilor politice locale și nu se încadrează în legea cultelor; să fie desființate și ele ca și celelalte [53, f. 1070].

Deși Antonescu considera că regimul său era unul „revoluționar" – și prin acțiunea radicală întreprinsă în multe sfere ale vieții societății și statului el a fost unul, într-adevăr, revoluționar, fără a pune la socoteală și modul în care a ajuns la putere, totuși el sublinia că în raport cu biserica el nu dorea să acționeze prin aceleași metode radicale și revoluționare. El considera că politica sa de a interveni cu „energie și fără ezitare pentru stârpirea răului oriunde îl găsim și oricât de sus pus ar fi el" în biserică, adică de a-i forța pe preoți să renunțe la stilul de viață și comportamentul ce cu greu putea fi împăcat cu doctrina lui Iisus din Nazaret, și mai ales la practicile corupte ce demoralizau societatea, era una moderată având în vedere faptul că, pe de altă parte – și dacă preoții se supuneau acestei politici – era gata să-și ofere concursul politic și sprijinul material în vederea consolidării poziției bisericii ca instituție de maximă importanță pentru stat și societate. Însă pentru Ion Antonescu statul, despre care el arăta că sub regimul său făcea „sacrificii mari" pentru biserică, acel stat trebuia să rămână „de-asupra tuturor" și că „legea statului nu poate să facă deosebiri în aplicare", motiv pentru care a insistat în permanență ca Ministerul Culturii și Cultelor și, în special, Subsecretariatul de stat al cultelor să instituie un control riguros al preoților și eparhiilor și să taie subvențiile celor care fie nu renunțau la practicile corupte, fie administrau într-un mod necorespunzător patrimoniul din folosință [54, f. 1023-1024].

Totuși, în pofida limbajului tare pe care, după propriile cuvinte, nu se jena deloc să-l întrebuințeze despre biserică în fața capilor acesteia și după cum am văzut mai sus și în probleme aflate în gestiunea eparhiilor și mănăstirilor, este clar că Antonescu era departe de a-și dori un conflict cu acea instituție a cărei putere și importantă nu le subestima și pe care, dincolo de toate și în conformitate cu tradițiile de veacuri ale statalității românești, el avea nevoie să se sprijine. De aceea el le arăta colegilor săi de guvern, la 15 aprilie 1941 că „va trebui multă tenacitate, dar și multă răbdare, spre a îmbunătăți starea sufletească a clerului, fără a da naștere la un conflict cu biserica, conflict de care, *mai mult decât de oricare altul* [subl. n.], trebuie să ne ferim astăzi" [55, f. 187, 200-201]. Aceste cuvinte, ieșite din gura unui militar care, atunci când a venit momentul, n-a ezitat să înece în sânge și să închidă în lagăre și închisori cea mai populară și totodată cea mai violentă mișcare politică a României, membrii căreia, ucigând atâția demnitari de stat de prim rang, dăduseră dovadă de mai mult decât suficient fanatism pentru a pune pe gânduri pe oricine ar fi contemplat posibilitatea unei acțiuni contra gărzii lor de fier, aceste cuvinte arată clar: ca instituție și structură, și în pofida stării decăzute a clerului, biserica era destul de puternică pentru ca Antonescu să nu-și dorească să o transforme într-un rival al regimului său. Pe de altă parte însă, nu frica de a provoca o ruptură iremediabilă cu biserica pare să fi fost principalul motiv al tacticii precaute alese de Antonescu în vederea implementării strategiei sale, la care nu era totuși dispus să renunțe – de a reforma biserica, ci aceea că el adera la punctul de vedere tradițional al conducătorilor de stat ai românilor, potrivit căruia biserica era și trebuia să fie un aliat al statului, care trebuia să joace rolul unui soi de minister cu un statut ceva mai special și „angajații" căruia se bucurau și ei, la rândul lor, de statut și privilegii speciale în schimbul serviciilor pe care le aduceau statului în rea-

[7] Proporția diferitor culte în țară. Rezoluția domnului mareșal Ion Antonescu, 21 februarie 1944, f. 1059-1060. Referitor la situația cultelor după numărul de enoriași: conform actelor Ministerului Culturii și Cultelor, din populația României de 16.805.388 la 1 februarie 1942, 14.056.132 erau ortodocși, 537.183 erau greco-catolici, 798.218 erau romano-catolici, 209.971 – reformați-calviniști, 306.904 – evanghelici luterani, 31.444 – unitarieni, 25.000 – musulmani și 840.476 – alte confesiuni [52, f. 1063-1064].

lizarea sarcinii de control ideologic asupra populației. Din acest punct de vedere, Antonescu nu voia să se lipsească, printr-o ruptură cu biserica, de respectivul ajutor pe care, deși uneori afirma contrariul, el se pare că-l găsea de neprețuit, mai ales în acele vremuri de mare cumpănă și probabil că el își aprecia decizia de a implementa o tactică nelipsită de elemente de moderație (mai ales în raport cu retorica sa) față de biserică, drept o dovadă nu de slăbiciune, ci de înțelepciune.

Această perspectivă asupra lucrurilor putea fi în mod natural asumată de Antonescu mai ales în circumstanța în care principala amenințare externă la adresa României venea din partea regimului sovietic, comunist și ostentativ ateist și care ridicase persecuția bisericii la rang de politică de stat. În această ultimă privință și pentru a completa tabloul acestei juxtapuneri, poate fi arătat faptul că cercurile conducătoare comuniste de la Moscova erau și ele perfect capabile de a privi și folosi biserica drept instrument de control al statului, lucru documentat încă de la începuturile regimului bolșevic, iar această tendință s-a accentuat foarte mult mai ales în anii 1943–1944 când, pentru a contracara efectele politicii Germaniei și a României la est de Nistru de câștigare a simpatiei populației locale prin intermediul bisericii, Stalin n-a ezitat la 4 septembrie 1943 să se întâlnească la Kremlin cu capii Bisericii Ortodoxe Ruse, cărora le-a mulțumit pentru „atitudinea patriotică” afișată de biserica rusă în contextul războiului, promițându-i acesteia varii concesiuni din partea statului în schimbul sprijinului activ al preoțimi pentru regim. Din acest punct de vedere, se poate concluziona că în esența sau miza principală a problemei relației dintre stat și biserică, regimul lui Antonescu nu se deosebea cu nimic de cel totalitar de tip sovietic, deosebirea fiind mai curând una ce ținea de modalitatea de abordare a respectivei probleme, în care Antonescu, din varii motive, dintre care nu-l putem exclude nici pe cel al propriilor sale convingeri, s-a arătat a fi mult mai flexibil în raport cu preoțimea. Tot așa însă pentru această flexibilitate arătată în raport cu biserica și în comparație cu regimul sovietic, nu poate fi exclus ca motiv faptul că regimul lui Antonescu era unul mai slab – sub raportul controlului exercitat asupra populației, inclusiv ideologic, prin mijloace mai noi – decât cel totalitar sovietic și, ca atare, avea nevoie de mai mult sprijin, de unde și voia mai mare pe care Antonescu o resimțea de a-și asigura acest suport din partea bisericii, urgență pe care sovieticii n-o resimțeau în aceeași măsură anume pentru că la ei, la sovietici, obiectivul lui Antonescu, ca statul să fie „de-asupra tuturor” (inclusiv deasupra bisericii) era mai bine realizat. Aici trebuie să adăugăm însă că, cel puțin stenogramele Președinției Consiliului de Miniștri, care, de altfel, abundă în referințe și întregi discursuri doctrinare în care Ion Antonescu își expunea fără a se stânjeni viziunea sa despre stat și societate, nu ne dau motive să credem că el ar fi vrut să vadă realizat în România, după măsura sovietică care rămâne a fi și astăzi etalonul statului totalitar, acel obiectiv al consolidării exercitării controlului de stat. Totodată, flexibilitatea afișată de el în raport cu biserica era și rezultatul faptului că regimul său, deși venit la putere printr-o combinație de lovitură de stat și revoluție, era unul de factură ideologică conservatoare, iar el însuși era mai curând un adept al păstrării tradițiilor statalității românești, printre care „simbioza” statului cu biserica ocupă un loc dintre cele mai proeminente. Iată cum înfățișa Mihai Antonescu acest aspect al problemei relației biserică-stat în ședința de cabinet din 15 mai 1941, când Ion Antonescu deja nu mai prezida acele întruniri, concentrându-se aproape exclusiv pe gestionarea problemelor militare: Mihai Antonescu, vicepreședintele Consiliului de Miniștri, se referea inclusiv la o „suveranitate a bisericii” arătând că „Biserica nu este mai puțin o instituție de stat și o așezare de stat [și că] biserica, fără stat... nu poate să trăiască”, adăugând că „fără îndoială că nici statul nu se poate dispensa de biserică, și tradiția noastră istorică o arată mai mult decât orișice” [56, f. 304]. În această privință prezintă interes faptul că și lui Stalin îi era ușor să facă trecerea de la o politică de ostilitate fățișă și ostentativă contra preoțimii la una de destindere și chiar de conciliere cu biserica exact din același considerent, al tradiției istorice ruse care și ea este marcată de „simbioza” statului și bisericii. La o primă vedere, ar fi tentant să căutăm rădăcinile acestui fenomen, în esență identic – din România și Rusia, în ortodoxie, adică în tradiția politică bizantină de exercitare a controlului ideologic asupra populației; întrucât știm însă că și în Europa Occidentală respectiva tradiție a fost multe secole de-a rândul nu mai puțin eficientă sau pronunțată, trebuie să concluzionăm că acest fenomen își are rădăcinile mai curând în practica controlului ideologic în societățile creștine din „epoca întunecată”. Această constatare își găsește sprijinul și în faptul că, în acele societăți europene în care gradul de cultură sau civilizație a crescut de atunci cel mai mult, inclusiv (în mod esențial) printre „oameni simpli”, în rândul cărora acest grad se exprimă în primul rând în nivelul de educație, „simbioza” menționată mai sus fie a dispărut complet ca fenomen, fie este pe cale de dispariție, pentru că biserica devine un instrument de control ideologic inaplicabil în atare condiții și, din acest motiv, inutilă pentru stat, deși ea poate, teoretic, să rămână utilă pentru societate, cu atât mai mult cu cât se arată dispusă să renunțe la calitatea de instrument ideologic.

BIBLIOGRAFIE

1. Achim, V. (coord.). Politica regimului Antonescu față de cultele neoprotestante. Documente, București, 2013.

2. Biliuță, I. „Christianizing" Transnistria: Romanian Orthodox Clergy as Beneficiaries, Perpetrators, and Rescuers during the Holocaust. In: Holocaust and Genocide Studies, Volume 34, Issue 1, Spring 2020, 18-44;

3. Ancel, J. Transnistria, vol. III, Editura Atlas, București, 1998, 1194 p.

4. Sondaj INSCOP, 2023, [online] https://www.inscop.ro/decembrie-2023-sondaj-de-opinie-inscop-research-realizat-la-comanda-news-ro-partea-a-ii-a-directia-in-care-se-indreapta-romania-si-intentia-de-vot-la-alegerile-parlamentare/ (consultat: 01.02.2024).

5. IPN, Barometrul Opiniei Publice, august, 2023, [online] https://ipp.md/wp-content/uploads/2023/09/BOP-2023-Prezentare.pdf (consultat: 01.02.2024).

6. Stenograma Consiliului de Cabinet din 31 octombrie 1940. În: A.N.I.C., fond PCM - Ion Antonescu, inv. 764, v. 485/1940.

7. Stenograma ședinței Consiliului de miniștri din 8 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM - Ion Antonescu, inv. 764, v. 479/1940.

8. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 1 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, v. 479/1940.

9. Stenograma Consiliului de Cabinet din 8 octombrie 1940. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, v. 485/1940.

10. Aurel Popa (Secretar general pentru culte și arte) către Ion Antonescu, nr. 94/944 (înreg. 7 februarie 1944). În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

11. Popa, I. The Romanian Orthodox Church and the Holocaust, Indiana University Press, 2021, 254 p.

12. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 septembrie 1940. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, v. 176/1940.

13. Stenograma Ședinței Consiliului de Miniștri din 7 septembrie 1940. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, v. 485/1940.

14. Stenograma Consiliului de Cabinet din 21 decembrie 1940. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, v. 485/1940.

15. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 27 noiembrie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

16. Consiliul pentru Școală, Biserică, Muncă, Sănătate și Justiție din 10.XII.1941. Rezolvarea problemei sectanților. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

17. Țurcanu, M. Statele Unite și Problema Basarabiei, Ed. Academiei Române București-Brăila, 2019, p. 311.

18. Culberston către Secretarul de Stat, 2 ianuarie 1926, no. 102. În: A.N.R., fond Microfilme S.U.A., inventar 1737, rola 647.

19. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 septembrie 1940. În A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

20. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 4 martie 1941. În A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

21. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 septembrie 1940. În A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

22. Subsecretariatul de stat al cultelor, nr. 17.124 cc. din 14 decembrie 1942. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

23. Idem, Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 februarie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

24. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 1 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1940.

25. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 8 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1940.

26. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 11 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1940.

27. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 27 noiembrie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

28. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de miniștri din 4 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

29. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 27 noiembrie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

30. Stenograma ședinței Consiliului de miniștri din 7 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 478/1940.

31. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 februarie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

32. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 4 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

33. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

34. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 3 februarie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

35. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 7 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 478/1940.

36. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 478/1940.

37. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 1 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM - Ion Antonescu, inv. 764, v. 479/1941.

38. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 8 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, v. 479/1941.

39. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 7 martie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1940.

40. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 27 noiembrie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

41. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 18 februarie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

42. Demisia patriarhului Nicodim. Scrisoarea în legătură cu demisia, 31 ianuarie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

43. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 11 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

44. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 11 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1941.

45. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 11 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1941.

46. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 15 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1941.

47. Extras din Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 27 noiembrie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

48. Rezoluția lui Antonescu din 1 februarie 1943 cu privire la raportul Guv. Transnistriei. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

49. Subsecretariatul de stat al cultelor, nr. 17.124 cc. din 14 decembrie 1942. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

50. Secretar general I.A. Rădulescu (P. C. M.) către Mihai Antonescu, nr. 301.087/R/944 din 12 februarie 1944. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

51. Aurel Popa (Secretar general pentru culte și arte) către Ion Antonescu, nr. 94/944 (înreg. 7 februarie 1944). În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

52. Aurel Popa (Secretar general pentru culte și arte) către Ion Antonescu, nr. 94/944 (înreg. 7 februarie 1944), f. 1063-1064. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

53. Extras din Stenograma Ședinței Consiliului de Miniștri din 9 februarie 1944. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

54. Subsecretariatul de stat al cultelor, nr. 17.124 cc. din 14 decembrie 1942. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 176/1940.

55. Stenograma ședinței Consiliului de Miniștri din 15 aprilie 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, 479/1941.

56. Stenograma ședinței Consiliului de miniștri din 15 mai 1941. În: A.N.I.C., fond PCM – Ion Antonescu, inv. 764, vol. 479/1941.



Dumitru Peicev. *Peisaj cu căruță*, 2003, u. p., 55 × 65 cm.

CONSIDERAȚII PRIVITOARE LA ATESTAREA TOPONIMULUI CIOCANA/USTIA CIOCANEI DE PE BÂC

CZU: 908(478-25)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.11

Doctor în istorie **Teodor CANDU**
E-mail: teodorcandu@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1139-993X
Muzeul Național de Etnografie și Istorie Naturală
Universitatea de Stat din Moldova

CONSIDERATIONS CONCERNING THE ATTESTATION OF THE TOPONYM CIOCANA/USTIA CIOCANEI FROM THE BÂC RIVER

Summary. In the present study, we propose to elucidate some aspects regarding the first attestation of the toponym Ciocana, which designates one of the sectors of Chisinau municipality. After examining the specialized literature, it was found that until now there are no reliable data regarding the first documentary mention of this toponym, most of the known information being with reference to much later periods. Thus, in the context of the retrieval of documents from the early nineteenth century, a summary of a voievodal charter dated 1537 has been identified, which has helped to unravel this enigma.

Keywords: Bâc River, Chișinău, Ciocana, Ustia Ciocana, the Purcel family, voievodal charter, privilege, „desert place".

Rezumat. În studiul de față ne propunem să elucidăm unele aspecte cu privire la prima atestare a toponimului Ciocana, prin care este desemnat unul dintre sectoarele municipiului Chișinău. În urma examinării literaturii de specialitate, s-a constatat că până în prezent nu sunt cunoscute date sigure referitor la prima menţiune documentară a acestui toponim, majoritatea informațiilor cunoscute raportându-se la perioade mult mai târzii. În contextul valorificării documentelor de la începutul secolului al XIX-lea de care ne preocupăm, a fost identificat un rezumat de pe un hrisov domnesc de la 1537 care a permis dezlegarea acestei enigme.

Cuvinte-cheie: Bâc, Chișinău, Ciocana, Ustia Ciocana, neamul Purcel, hrisov domnesc, privilegiu, „loc de pustie".

Toponimia reprezintă un domeniu de cercetare care suscită încontinuu interesul public, întrucât prin studierea în timp a evoluției numelor de locuri, spații geografice etc. este posibil de a elucida detalii mai puțin clare ale trecutului, dar și aspecte de ordin lingvistic ale populațiilor care au locuit într-un anume teritoriu, atribuind denumiri în limba maternă așezărilor umane, entităților geografice ș.a. Printre toponimele din regiunea pruto-nistreană ce trezesc semne de întrebare nu atât în sens etimologic, cât în sensul atestării lor istorice, se înscrie și cel de *Ciocana*, pe care îl regăsim astăzi desemnând un sector distinct al municipiului Chișinău, fondat prin alipirea la orașul Chișinău a satelor Ciocana Nouă și Ciocana Veche[1] [1, p. 41-42].

În literatura consacrată acestui subiect regăsim mai multe opinii. Spre exemplu, într-un medalion cu referire la toponimul în cauză Ion Dron subliniază că acesta ar proveni de la antroponimul Ciocan [1, p. 41]. Academicianul Andrei Eșanu și doctorul în istorie Valentina Eșanu, în ultima ediție a lucrării *Chișinăul de altădată*, la compartimentul (vocea) Ciocana [6, p. 63], confundă acest toponim cu cel al *Ceucani*-lor (Ceucari), care de fapt reprezintă două nume de loc distincte de pe cuprinsul actualului municipiu Chișinău. Ambele nume topice se referă la două văi din bazinul râului Bâc. Ceucanii (Ceucari) este valea unde din secolul al XIX-lea s-a dezvoltat localitatea Poșta Veche. Aceasta din urmă este despărțită de Ciocana prin promontoriile văilor pe care se aflau pe timpuri vechile moșii ale Visternicenilor și Gheţăoanilor, actualmente sectorul Râșcani al municipiului Chișinău. Moșia Ceucani (Ceucari) nu avea nicio megieșie cu albia râului Bâc, fiind despărțită de acest râu de moșiile menționate și de moșia Petricani [7, p. 50, fig. 8.1]. Prin urmare, pentru a determina când anume a fost atestat pentru prima dată toponimul Ciocana de pe Bâc este necesar, pe lângă lucrările istorice de referință la acest subiect, să remarcăm monografia lui Sergius Ciocanu despre începuturile dezvoltării urbane a Chișinăului [7] și articolul lui Serghei Tabuncic privind istoria neamului Purcel [8].

[1] Informațiile publicate de I. Dron sunt pe larg difuzate pe paginile web ale autorităților publice locale din municipiul Chișinău deseori fără a se face vreo referință la autorul care a elaborat primele medalioane istorice privind toponimul Ciocana [2; 3; 4], exceptând textul publicat pe [5].

În studiul consacrat dezvoltării urbane și vechilor lăcașe de cult ortodoxe din Chișinău S. Ciocanu face o retrospectivă a hotarelor moșiilor care actualmente sunt înglobate în limitele municipiului Chișinău. Printre moșiile de pe malul stâng al Bâcului sunt menționate moșiile Petricani, Vistiernici (Visterniceni), Ghețăoani, Ciocana-Movileni, Otovasca-Hirești [7, p. 51, fig. 8.1; 8.2], urmate de Bubuieci. Potrivit cercetătorului, moșiile Ciocana-Movileni și Otovasca-Hirești ar fi format un singur trup de moșie, care a fost împărțită în două „într-un cadru temporar deocamdată neidentificat, dar oricum anterior secolului al XVIII-lea" [7, p. 43]. Astfel, autorul concluzionează că începuturile moșiei Ciocana (cu denumirile ulterioare ce le-a avut) trebuie plasate într-o perioadă istorică ce ar corespunde epocii medievale.

În medalionul consacrat toponimului Ciocana I. Dron a lansat ipoteza potrivit căreia „Un oarecare prim *Ciocan* – care ar fi stăpânit moșia Ciocana –, ar fi trăit prin secolele XV–XVII" [1, p. 41]. Întrucât cadrul temporar pe care-l delimitează autorul este unul extins, cuprinzând trei secole, pentru a reduce din marja temporară pentru prima atestare a denumirii Ciocana s-a apelat la alte surse documentare.

Una dintre moșiile ce se megieșea cu moșia Ciocana este cea a satului Bubuieci din municipiul Chișinău. Această localitate își trage denumirea de la Toader Bubuiog, pârcălab de Cetatea Nouă, care la 22 aprilie 1518 a primit carte de întăritură de la Ștefăniță (Ștefan cel Tânăr), nepotul lui Ștefan cel Mare, pentru o danie anterioară pentru un loc de pustie „pe Bâc, pe partea de dincolo a Bâcului, între Dragan și între Purcel" [9, pp. 161-163, doc. 92]. Adică locul de pustie primit de pârcălab era situat între alte două moșii/locuri, care ar purta numele primilor lor stăpâni[2]. De fapt, în document se face referire la două personaje care au activat la începutul secolului al XVI-lea în timpul domniei lui Bogdan al III-lea cel Orb. Dacă despre primul, adică Drăgan, care este amintit în actul lui Ștefăniță voievod, nu dispunem de detalii cine a fost și ce bunuri au stăpânit urmașii săi, în privința celui de-al doilea personaj s-au păstrat mai multe informații datorate descendenților săi din secolele al XVIII-lea și al XIX-lea care au continuat să utilizeze supranumele Purcel.

Acest neam a jucat un rol aparte în istoria urbei de pe Bâc: căpitanul Vasile Purcel, boierit cu rangul de vel pitar, și fiul său căpitanul Ion (Ioan) Purcel pot fi considerați întemeietori ai familiei nobiliare basarabene Purcel. Descendența neamului amintit a fost urmărită de istoricul Serghei Tabuncic până la începutul secolului al XX-lea [8, pp. 140-156]. Nu vom insista aici asupra studiului menționat, rezumându-ne la faptul că autorul reușește pe baza analizei mai multor surse documentare edite și a izvoarelor cartografice să ne informeze că urmașii lui Purcel, adică acel amintit la 22 aprilie 1518, dețineau în secolul al XVIII-lea stăpânirea asupra moșiei Ustia, zisă și Lupa, de pe Bâc, care mai este cunoscută în documentele epocii și sub numele de Movileni, sau Ciocana [8, p. 140].

În același studiu, autorul, apelând la cercetările anterioare realizate în baza arhivei Adunării Deputaților Dvorenimii Basarabiei/Adunării Deputaților Nobilimii din Gubernia Basarabia de istoricul Gheorghe Bezviconi [11, p. 148], dar și la cele de dată mai recentă efectuate de un grup de cercetători coordonat de doctorul în istorie Sergiu Bacalov [12, p. 165], semnalează unele date interesante pentru subiectul ce ni l-am propus a-l elucida.

Astfel, din datele editate din arhivă/fond privitor la originile „aristocratice" ale familiei Purcel se poate sesiza că în contextul depunerii cererii, prin care se solicita confirmarea nobleței neamului Purcel, sunt menționate și documentele anexate la dosar, dar și strămoșii din care se trăgeau și își revendicau solicitanții statutul de noblețe, adică Ioan și Vasile Purcel, fiii căpitanului Ioan Purcel. Unul dintre primii reprezentanți ai acestei familii, din datele valorificate din *Cărțile genealogice* atât de Gheorghe Bezviconi, cât și de grupul condus de S. Bacalov, ar fi fost diacul Todor Purcel, care ar fi obținut în anul 1537 o danie domnească de la voievodul Petru Rareș pentru moșia Ustia [8, p. 142]. Informație ce merită a fi reținută, întrucât în jurul ei se vor fundamenta și datele pe care dorim să le evidențiem prin acest studiu.

Așadar, din această informație am putea presupune că numele Purcel, atestat la 22 aprilie 1518, face referire la o persoană care a activat în epoca când a fost emis acel hrisov de întăritură, întrucât la distanță de aproape două decenii purtătorii supranumelui/poreclei Purcel continuau să stăpânească moșia Ustia, pe care o regăsim consemnată în secolele al XVIII-lea – al XIX-lea și sub numele de Lupa. Din datele prezentate de S. Tabuncic constatăm că el nu a reușit pe parcursul realizării cercetării sale să identifice dosarul de înnobilare a familiei Purcel, care ar fi trebuit să se regăsească în Fondul Adunării Deputaților Nobilimii din Gubernia Basarabia, și s-a limitat doar la informațiile remarcate mai sus. Au eșuat și eforturile noastre de a identifica dosarul respectiv, în care, conform procedurii, urmau să fie alăturate și probele ce confirmau dreptul la statutul de noblețe pentru familia Purcel, inclusiv actul din 1537[3].

[2] În lucrarea sa, Maria Magdalena Székely la termenul din Indice *Purcel* ne indică „loc pe partea de dincolo a Bâcului, între Drăgan și Purcel, v. Boboioji" [10, p. 646].

[3] În Fondul Adunării Nobilimii din Basarabia se păstrează un singur dosar care îl are drept protagonist pe un reprezentant al neamului Purcel și care este intitulat: *Corespondență*

În pofida acestui lucru, în atenția noastră documentul în cauză a ajuns în rezumat de pe un suret, adică după o copie, „prefăcut de un dascalul Gheorghii, sin Ioan, ot Hirova, la anii 7291 (1782–1783)"[4]. În această formă izvorul ce ne interesează a fost cuprins într-o încheiere din 30 octombrie 1815 a Departamentului I al Guvernământului regiunii Basarabia, prin intermediul căreia se întărea stăpânirea căpitanului Ion (Ioan) Purcel asupra „părților de baștină, de schimb și cumpărătură" ce le avea în hotarul moșiei Ustia, numite și Lupa, de pe Bâc, din ținutul Orhei [14, f. 16-20v].

În conformitate cu procedura stabilită în materie de drepturi reale, care respecta întru totul obiceiul și pravila Țării Moldovei, solicitantul unui drept civil de stăpânire asupra bunurilor imobile era dator să prezinte instanțelor abilitate cu confirmarea și înregistrarea drepturilor de stăpânire dovezi documentare ce ar fi confirmat drepturile asupra bunurilor la care pretindea o persoană sau un grup de persoane. În această ordine de idei, Ioan Purcel a prezentat instanței civile, care în anul 1815 încă era în competența Departamentului I-i al Guvernământului regional, mai multe documente, printre care și copia de pe un hrisov domnesc al lui Petru Rareș. Acest din urmă document reprezenta de fapt un hrisov prin care cancelaria domnească, în numele suveranului, restabilea un act pierdut acordat anterior de fratele emitentului, adică de Bogdan al III-lea. Cu părere de rău, din conținutul rezumatului care a ajuns până la noi este greu de stabilit data când a fost făcută dania inițială. Totuși, în pofida acestei stări de lucru, luând drept bază anii de domnie a emitentului, se poate de coborât momentul atestării locului sau privilegiului acordat în limitele acelui interval cronologic.

Hrisovul de restabilire a privilegiului oferit de Bogdan al III-lea a fost acordat la 4 aprilie 7045 (1537), beneficiarii săi fiind „Toader, sin Purcel diiacul, și nepotul lui Ion Purcel", iar beneficiul a fost „o moșie, ci li-au fost danie de la fratili domniei sali Bogdan v(oie) vod, ce-au avut și sat, Ustiia Ciocana, undi cadi Ciocana în Bâc, și preveliaghie au fost perit, cănd au murit tatăl lui, Purcel diiacul, ..." [14, f. 16v]. Din acest citat aflăm că beneficiarul actului inițial a fost Purcel diacul, pe care trebuie să-l identificăm cu Purcel, deținătorul unui loc peste Bâc, atestat și de actul din 22 aprilie 1518. Tot din acest citat al suretului de pe hrisovul de restabilire a actului de danie de la Bogdan al III-lea mai aflăm că urmașii lui Purcel diacul, Toader, fiul său și nepotul lui Ion Purcel erau stăpânii moșiei situate pe Valea Ciocanei. La gura de revărsare a acestei văi în Bâc la începutul secolului al XVI-lea se afla și o localitate care purta denumirea de Ustia Ciocana (Gura Ciocanei). De asemenea, drept motiv care i-a provocat pe cei doi beneficiari să solicite să le fie restabilit actul inițial a fost faptul că la momentul când a survenit decesul tatălui celui dintâi și bunicului celui de-al doilea, adică a lui Purcel diacul, documentul a fost pierdut în condiții neclare. Dar ținând cont că perioada de la începutul secolului al XVI-lea a fost afectată de diverse conflicte armate, invazii ale tătarilor și chiar ale turcilor, când pierderile de vieți omenești, de bunuri și documente erau deseori amintite, „pieirea" privilegiului vechi poate fi pusă pe seama unor asemenea evenimente.

Prin urmare, hrisovul lui Petru Rareș din 4 aprilie 1537 atestă pentru prima dată toponimul Ciocana, dar și al unei localități ce purta numele de Ustia Ciocana. Aceste denumiri s-au păstrat în memoria colectivă până în epoca modernă și chiar contemporană.

Actul citat ne permite să coborâm cu mai mare precizie data atestării documentare a unei localități pe teritoriul vechii moșii a Ciocanei, adică a Ustiei Ciocanei, spre începutul secolului al XVI-lea, în timpul anilor de domnie ai lui Bogdan al III-lea (1504–1517). Perioadă care, în pofida instabilității politico-militare în care se afla Țara Moldovei, se caracterizează printr-un intens proces de repopulare. Repartizarea moșiilor nelocuite (locurile de pustie) în stăpânirea unor slugi domnești, precum au fost pârcălabul Toader Bubuiog, Purcel diacul, Drăgan, despre care izvoarele timpului nu ne dau prea multe detalii, dar și alți beneficiari de danii și privilegii domnești din regiune sugerează că în principatul românesc de la est de Carpați se produc unele procese demografice intense asupra cărora este necesară o aplecare mai atentă.

Informațiile folosite în această lucrare urmează să fie luate în considerare de cei care realizează texte informative, dar și de către cercetători, atât în cadrul lucrărilor de popularizare a științei istorice, cât și în cel de reconstituire a unor momente din trecutul mo-

cu Poliția (administrația) urbană Chișinău și județeană Orhei despre suprafețele de teren din moșiile Găuzeni și Răcești ale lui Purcel, 20.10.1864–19.12.1807, pe 33 de file [13].

[4] Rezumatul integral al documentului: „7045 (1537) apr(ilie) 4. Suret di pi un ispisoc de la dom(ul) Petru v(oie)vod în cari scrii că au venit înainte domniei Toader, sin Purcel diiacul, și nepotul lui, Ion Purcel, de au jăluit cu mari jalubă și mărturie că au avut o moșie ci li-au fost danie de la fratili domniei sali Bogdan v(oie)vod, ce-au avut și sat Ustiia Ciocana, undi cadi Ciocana în Băcă, și preveliaghie au fost perit, cănd au murit tatăl lui, Purcel diiacul, și domniia văzind mari a lor mărturie li-au dat uric slugii domniei lui Toader, sin Purcel diiacul, și nipotului lui, Ioan Purcel, acel mai sus numit sat Ustiia Ciocana, undi cadi Ciocana în Băc, iar dispri alte hotară pe undi au stătut din vechi, cum pre larg arată suretul prefăcut de un dascalul Gheorghii, sin Ioan, ot Hirova, la anii 7291 (1782–1783)" [14].

șiilor înglobate astăzi în vatra municipiului Chișinău. Prin intermediul prezentei lucrări s-a reușit scoaterea din ambiguitate a unor date privitoare la începuturile istoriei așezărilor de pe moșia Ciocana, s-a completat inventarul numelor primilor stăpâni ai moșiei cu cel puțin trei personaje, Purcel diacul, Toader și Ion Purcel, care au activat la începuturile secolului al XVI-lea. Dar și să precizăm că una dintre primele denumiri ale unei așezări rurale, care a existat încă în primele secole de la fondarea Țării Moldovei la Gurile văii Ciocanei, a fost Ustia Ciocanei, și nu cea de Purcel, după cum sugerează unii istorici. Această așezare, în urma schimbărilor care s-au produs în habitatul din regiune, dar și a împărțirilor succesive, a fost redenumită, ajungând până la noi prin intermediul mai multor toponime care au fost utilizate de localnici și de cei din împrejurimi pentru a desemna una și aceeași așezare sau satele fondate pe cuprinsul moșiei.

BIBLIOGRAFIE

1. Dron, I. Chișinău. Schițe etnotoponimice. Chișinău: Ulysse, 2001.
2. Ciocana, [online] https://ro.wikipedia.org/wiki/Ciocana (consultat: 9.02.2024).
3. Istoricul, [online] https://ciocana.md/ro/page/istoricul/ (consultat: 9.02.2024).
4. O călătorie virtuală în sectorul Ciocana din capitală..., [online] https://ea.md/o-calatorie-virtuala-in-sectorul-ciocana-din-capitala-chisinauienii-care-se-plimba-pe-aleea-bulevardului-mircea-cel-batran-pot-confirma-frumusetea-locului/ (consultat: 9.02.2024).
5. Sectorul Ciocana din Chișinău, [online] https://chisinauorasulmeu.com/2015/11/23/sectorul-ciocana-din-chisinau/ (consultat: 9.02.2024).
6. Eșanu, A., Eșanu, V. Chișinăul de altădată (1436–1812). Chișinău: Prut Internațional, 2021. 616 p.
7. Ciocanu, S. Orașul Chișinău. Începuturi. Dezvoltare urbană. Biserici. Chișinău: Lexon-Prim, 2017. 280 p : fig.
8. Tabuncic, S. Neamul Purcel în trecutul Chișinăului. În: Revista de Istorie a Moldovei, 2015, nr. 4 (104), 140-156.
9. Documenta Romanae Historica, Seria A (Moldova), vol. IV (1504–1526), volum întocmit de Ioan Caproșu. București: Editura Academiei Române, 2019.
10. Székely, Maria Magdalena. Sfetinicii lui Petru Rareș. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza", 2002. 676 p.
11. Bezviconi, Gh.G. Boierimea Țării Moldovei dintre Prut și Nistru, Vol. II, București, S.n., 1943.
12. Elita social-politică și economică a Basarabiei. Sec. XIX – începutul sec. XX, Vol. I. Documente, Volum alcătuit de S. Bacalov, Cristina Gherasim ș.a. Chișinău, S.n., 2014. 353 p.
13. ANA, DGAN, Fond 88, inventar 1, dosar 1672.
14. ANA, DGAN, F. 5, inv. 4, d. 60, f. 16v.



Dumitru Peicev. *Jochei la mare*. 1978, u. p., 149,5 × 119,5 cm (fondurile MNAM).

APORTUL COMISIEI PENTRU OCROTIREA NATURII A ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A RSSM (1957–1980) LA CONSTITUIREA SISTEMULUI DE PROTECȚIE A MEDIULUI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

CZU: 001.89:504.06(478)”1957-1980”
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.12

Doctor habilitat în biologie **Arcadie CAPCELEA**[1]
E-mail: acapcelea@hotmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0290-0657
Doctor habilitat în filosofie, conferențiar universitar **Valeriu CAPCELEA**[2]
E-mail: fbasmold@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-002-3064-5040
[1]Universitatea de Stat din Moldova
[2]Secția Nord a Academiei de Științe a Moldovei

THE CONTRIBUTION OF THE COMMISSION FOR NATURE PROTECTION OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE MSSR (1957–1980) TO THE ESTABLISHMENT OF THE ENVIRONMENTAL PROTECTION SYSTEM IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. The article analyzes the context of creation and activity of the Commission for Nature Protection of the Academy of Sciences of the MSSR during the years 1957–1980. Being initially authorized to coordinate scientific research in the field and to identify natural objects to be taken under the state protection, it had a much wider spectrum of activities that laid down the basis of the environmental protection system in the country. These activities included not only drafting of the Law on Nature Protection and the Government Decisions on establishment of the State Committee in this field, but also initiation of the network creation of state protected areas and nature monuments, along with preparation of the relevant regulations and of the *Red Book*. The Commission has also contributed to the protection and expansion of forests, soil conservation and water protection, as well as to the constant promotion of environmental awareness. As a result, the Commission has been instrumental in establishing an environmental management system in the republic that currently broadly meets international standards. Its achievements form the basis for the further development of the environmental protection system in the republic.

Keywords: state natural protected areas, Commission for Nature Protection of the Academy of Science, monuments and natural reserves, nature protection, environmental protection, Moldavian SSR, years 1957–1980.

Rezumat. Articolul analizează contextul înființării și activității Comisiei pentru Ocrotirea Naturii a Academiei de Științe a RSS Moldovenești în anii 1957–1980. Fiind instituția autorizată inițial să coordoneze cercetările științifice în domeniu şi să identifice obiectele naturale ce urmează a fi luate sub protecția statului, ea a avut un spectru mult mai larg de activități care au pus bazele sistemului de protecție a mediului din țară. Aceste activități au inclus nu doar elaborarea Legii privind ocrotirea naturii și a Hotărârilor de Guvern privind înființarea Comitetului de Stat în domeniu, ci și inițierea creării rețelei de arii protejate de stat și monumente ale naturii, pregătirea regulamentelor respective și a *Cărții Roșii* a republicii. Comisia și-a adus contribuția, de asemenea, la protecția și extinderea pădurilor, conservarea solului și protecția apelor, precum și la promovarea constantă a conștientizării importanței mediului. În consecință, Comisia a contribuit esențial la constituirea unui sistem al managementului ecologic în republică care în prezent corespunde, în linii mari, rigorilor internaționale. Realizările sale stau la baza dezvoltării în continuare a sistemului de protecție a mediului în republică.

Cuvinte-cheie: ariile naturale protejate de stat, Comisia pentru Ocrotirea Naturii a Academiei de Științe, monumente și rezervații naturale, ocrotirea naturii, protecția mediului, RSS Moldovenească, anii 1957–1980.

INTRODUCERE

În istoriografia autohtonă activitatea și rolul Comisiei pentru ocrotirea naturii a Academiei de Științe a Republicii Sovietice Socialiste Moldovenești (AȘ a RSSM) în crearea sistemului de protecție a mediului rămâne practic în afara atenției cercetătorilor. Cu referire la Comisie există doar câteva publicații în care foarte succint sunt specificate unele aspecte ale activității acesteia. Totodată, anume Comisia respectivă a fost în perioada anilor ’50–’70 ai secolului trecut unica instituție care a adus o contribuție considera-

bilă la conștientizarea ecologică atât a maselor largi ale populației, cât și a organelor de stat abilitate. Ea a fundamentat necesitatea creării cadrului instituțional în domeniu, a elaborat primele proiecte ale Regulamentelor și Hotărârilor de Guvern privind luarea sub protecția statului a obiectelor naturale unice, ocrotirea resurselor naturale și ariilor geografice ale Moldovei ș.a. Pornind de la aceste considerente, scopul articolului constă în efectuarea unei analize detaliate pentru a determina rolul și aportul Comisiei pe parcursul existenței sale în organizarea și administrarea protecției mediului înconjurător în RSSM, și, ulterior, în Republica Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Analiza efectuată se bazează, în primul rând, pe materialele Arhivei Științifice Centrale (AȘC), pe Hotărârile Consiliului de Miniștri al RSSM, adoptate în perioada 1950–1980, dar și pe materialele publicate pe tematica istoriei protecției mediului în republică. Această evaluare conține date din planurile și rapoartele de activitate a Comisiei pe parcursul anilor ’50–’60, când structura dată se afla sub egida Prezidiului Filialei Moldovenești a Academiei de Științe a Uniunii Republicilor Sovietice Socialiste (AȘ a URSS), apoi a Prezidiului AȘ a RSSM [1], din rapoartele de activitate a Sectorului de geografie a Academiei de Științe a RSSM (1965–1978) [2], în timpul când Comisia era integrată în acest sector. Suplimentar, au fost examinate numeroase materiale publicate de membrii Comisiei atât în literatura de specialitate, cât și în revistele și ziarele periodice. Printre acestea, cele mai valoroase sunt materialele publicate în revista Comisiei *Ocrotirea naturii în Moldova*, care a apărut cu periodicitate anuală în anii 1960–1975 [3]. O importanță deosebită pentru studiul nostru au avut-o materialele Conferinței a V-a unionale pentru Ocrotirea Naturii, desfășurată la Chișinău în anul 1962, organizată de Comisia respectivă [4], la care au fost dezbătute în complexitate problemele ecologice ale republicii și activitățile în domeniu.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

INIȚIEREA COMISIEI OCROTIRII NATURII LA NIVELUL URSS

După cum consemnează Tatiana Burac [5, p. 36], printr-o dispoziție a Consiliului de Miniștri al RSSM din 26 Aprilie 1946 a fost creată o Comisie pentru ocrotirea naturii pe lângă Institutul moldovenesc de cercetări științifice în domeniul istoriei, economiei, limbii și literaturii. Deși autoarea menționa că această Comisie a identificat numeroase sectoare de pădure, de silvostepă și stepă, monumente geologice și alte obiecte naturale, care necesitau a fi luate sub protecția statului, elaborând în acest sens un program de acțiuni, încercările noastre de a găsi materialele publicate pe tematica dată în literatura de specialitate sau în Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe nu s-au încununat cu succes. Materialele AȘC arată că o astfel de Comisie a fost creată doar peste un deceniu, ca urmare a deciziilor aprobate la nivel unional de către Consiliul de Miniștri și ale Academiei de Științe a fostei URSS.

Inițial, printr-un decret din 29 august 1951, Consiliul de Miniștri al URSS a încredințat AȘ a URSS gestionarea cercetării științifice în cadrul rezervațiilor naturale de stat. Pentru a îndeplini această sarcină, AȘ a URSS a constituit *Comisia rezervațiilor naturale* (Hotărârea Președinției AȘ a URSS nr. 169 din 28 martie 1952) [6, pp. 14-23]. Pe parcursul activității sale ea emitea avize privind planurile cercetărilor științifice în rezervațiile naturale și rapoartele acestora, formulând recomandări de îmbunătățire a cercetărilor și propunând noi abordări și metode de cercetare științifică desfășurate în cadrul lor. Este important de relevat și faptul că respectiva Comisie și-a depășit limitele de competență și a fundamentat necesitatea creării unei instituții specializate de stat, interdepartamentale care să fie responsabilă în general de coordonarea activităților de protecție a mediului în țară. Se propunea ca această instituție – *Comitetul de Stat pentru Ocrotirea Naturii și Folosirea Resurselor Naturale a URSS*, să monitorizeze activitățile ministerelor, departamentelor, instituțiilor și întreprinderilor în domeniul gestionarii resurselor naturale, prevenirii și reducerii impactului negativ asupra naturii. Totodată, Comisia sugera că acest Comitet ar trebui să formuleze planuri anuale și de perspectivă privind dezvoltarea, conservarea și sporirea productivității resurselor forestiere, utilizarea și protecția resurselor piscicole, a animalelor de vânătoare etc. Aceste propuneri au fost însă neglijate de conducerea de atunci a URSS. Mai mult decât atât, domeniul redus de responsabilități ai Comisiei al AȘ a URSS, absența în componența ei a reprezentanților ministerelor și departamentelor unionale, a Academiilor de Științe ale republicilor unionale, lipsa finanțării adecvate nu i-au permis ca ea să asigure atât o fundamentare științifică eficientă a activităților de ocrotire a naturii, cât și o schimbare a atitudinii organelor de conducere a URSS în acest domeniu.

Conștientizarea problemelor ecologice și acțiunile de protecție a mediului, începute în prima jumătate a anilor 1950 în țările occidentale, dar și schimbările politice din URSS din acea perioadă legate de depășirea cultului personalității lui I. Stalin, care au condi-

ționat într-o oarecare măsură libertatea de exprimare, au determinat inițierea discuțiilor în societate asupra necesității perfecționării domeniului ocrotirii naturii. Ca rezultat, la 11 martie 1955 a fost adoptată decizia Prezidiului AȘ a URSS privind reorganizarea Comisiei respective în *Comisia pentru ocrotirea naturii* [7]. S-a propus, de asemenea, ca astfel de Comisii sa fie create în toate Academiile de Științe din republicile unionale. Scopul principal al acestei noi Comisii era dezvoltarea bazelor științifice privind conservarea și regenerarea resurselor naturale, coordonarea cercetărilor științifice în domeniu, cât și formularea recomandărilor referitor la organizarea și efectuarea protecției mediului în URSS. Din 1956, Comisia dată a început să publice buletinul *Ocrotirea Naturii și Rezervațiile Naturale în URSS* care a devenit revista principală în domeniu. Comisia reorganizată, de asemenea, a fundamentat necesitatea constituirii unei instituții de stat în domeniu și a pregătit astfel proiectul Regulamentului Comitetului de Stat pentru Ocrotirea Naturii din URSS, document care a fost aprobat de către Prezidiul AȘ al URSS la 15 martie 1957 [7, p. 19]. În toamna aceluiași an, Prezidiul AȘ a URSS a adoptat un alt document pregătit de Comisie – *Planul de perspectivă a dezvoltării rezervațiilor naturale în cadrul URSS*, document elaborat sub conducerea științifică a prof. E. Lavrienco și care includea propunerea de a crea o rezervație naturală în Codrii RSSM [8].

Comisia în cauză a reușit să organizeze un șir de conferințe unionale ale Comisiilor similare ale AȘ din republicile unionale, la care, de rând cu schimbul de experiență pe marginea activităților efectuate, se formulau sarcinile prioritare ale cercetărilor științifice și se identificau problemele ecologice arzătoare, înaintându-se propuneri pentru soluționarea lor, de organizare și administrare a instituțiilor în domeniul utilizării resurselor naturale și a ocrotirii naturii, de perfecționare a cadrului legal etc. Astfel, prima reuniune a avut loc la Tbilisi, în anul 1958, la care s-au discutat, în mod special, problemele conservării naturii în republicile caucaziene. A doua, din același an, a fost dedicată problemelor conservării munților Ural, Siberiei și Orientului Îndepărtat. A treia conferință a fost organizata în anul următor, 1959, la Vilnius, iar cea de-a IV-a – la Dușanbe în 1961. Conferința a V-a a fost organizată la Chișinău în anul 1962.

Însă, în contextul poziției anti-ecologice a lui N. Hrușciov, secretar general al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice [9], Comisia nu a supraviețuit mult timp, fiind transferată la 19 Aprilie 1961 în componența *Comitetului de Stat de Planificare al URSS*, iar la 2 octombrie 1963 Prezidiul Consiliului de Miniștri al URSS, prezidat de N. Hrușciov, a decis desființarea ei.

CONSTITUIREA COMISIEI PENTRU OCROTIREA NATURII ÎN RSS MOLDOVENEASCĂ

Având la bază deciziile Prezidiului AȘ a URSS, la 28 mai 1957, pe lângă Filiala Moldoveneasca a AȘ a URSS, prin decizia Prezidiului Filialei AȘ din RSSM a fost creată *Comisia specială pentru ocrotirea naturii* [10, p. 98]. O astfel de decizie s-a adoptat în urma discuțiilor cu privire la starea ocrotirii naturii în RSSM, în lumina Conferinței unionale din aprilie 1957. Participanții la aceasta conferință – I. Suhov (geolog), G. Uspenschi (zoolog) și L. Nicolaeva (botanistă) –, au atras atenția asupra faptului că problema ocrotirii naturii în RSSM capătă o actualitate deosebită în urma agravării situației ecologice și distrugerii multiplelor obiecte naturale unice. Ei au accentuat că în alte republici unionale s-au întreprins măsuri energice în acest domeniu, iar Moldova rămâne cu mult în urmă, neavând nicio rezervație naturală. S-a propus ca o astfel de rezervație să fie creată pe baza bălților luncii râului Prut la confluența lui cu râul Dunăre. În urma prezentărilor făcute, Prezidiul constata starea nesatisfăcătoare a ocrotirii naturii în republică, lipsa obiectelor naturale luate sub protecția statului, lipsa rezervațiilor naturale, cât și lipsa unui organ de stat responsabil de acest domeniu sau a organizațiilor obștești care ar activa în domeniul protecției naturii.

Respectiv, s-a decis de a crea *Comisia pentru Ocrotirea Naturii* pe lângă Prezidiul Filialei Moldovenești a AȘ URSS, care ar avea sarcina principală de a pregăti propunerile de neamânat pentru ocrotirea naturii și a obiectelor unicat ale naturii în republică, precum și de a efectua controlul îndeplinirii măsurilor adoptate. Concomitent, a fost aprobată componența nominală a Comisiei: președinte – A. Odud (secretarul științific al Filialei Moldovenești a AȘ a URSS); vicepreședinte – M. Iaroșenco (director al Institutului de Biologie); membri – T. Gheideman (director al Grădinii Botanice), G. Uspenschii (vicedirector al Institutului de Biologie), I. Suhov (colaborator științific al Secției de geologie), L. Nicolaeva (colaborator al Grădinii Botanice), B. Tarabuchin (șeful Sectorului naturii al Muzeului Ținutului Natal), I. Sadomov (reprezentantul Direcției Silvice), F. Ilinschi (seful Inspecției cinegetice a Ministerului Agriculturii), M. Burnașev (docent al Universității de Stat din Chișinău) și I. Gorbunov (seful Stațiunii Antierozionale) [10, f. 98].

În conformitate cu *Regulamentul Comisiei*, aprobat în anul următor, ea activa pe baze obștești, având în prim-plan sarcina de a formula temele cercetărilor științifice în domeniu pentru a fi incluse în tematica laboratoarelor și instituțiilor respective ale Filialei AȘ a RSSM. În legătură cu necesitatea aprofundării activită-

ților comisiilor respective ale AȘ a URSS și AȘ a republicilor unionale, la 27 noiembrie 1958 a fost emisă decizia nr. I-233-700, semnată de președintele AȘ a URSS A. Nesmeianov și președintele Comisiei pentru Ocrotirea Naturii a AȘ a URSS, prof. G. Dementiev, de a aloca comisiilor din republicile unionale câte 2-3 posturi de personal științific și 1-2 de personal tehnic. Din anul 1959, secretar științific al Comisiei a fost desemnată V. Verina, care a activat în această funcție până în anul 1980, când Comisia și-a încetat activitatea. Numai peste câtiva ani în Secretariatul Comisiei au fost angajați și alți specialiști: circa șase luni a activat în statele Comisiei V. Proca, în calitate de laborant (mai-decembrie 1964), iar din iunie 1964 Comisiei i-au fost alocate încă două posturi de personal – pentru E. Beşleagă (zoolog) și Iu. Cravciuc (silvicultor) [11, f. 60]. Ulterior, în 1969, la aceștia s-a alăturat I. Suhov. Inițial, președinte al Comisiei a fost, după cum s-a menționat mai sus, A. Odud (1957–1964), ulterior, V. Cepurnov, rectorul Universității de Stat din Chișinău (1964–1965), M. Radul, directorul Sectorului de geografie al AȘM (1965–1971), M. Iaroșenco, directorul Institutului de Zoologie (1971–1975) și V. Proca, directorul Sectorului de geografie (1975–1980). De menționat că inițial (1959–1964), secretarul științific al Comisiei (V. Verina) era încadrată în componența Prezidiului AȘM, apoi, în anul 1964, ea a fost transferată împreună cu alți membri ai secretariatului numiți mai sus în statele Institutului de Zoologie [12]. Acest transfer a afectat activitatea Comisiei. Astfel, în raportul final pentru anul 1965 se constata că Direcția Institutului de Zoologie nu i-a acordat ajutorul necesar, fiind formulate două recomandări – (I) de a reîntoarce *Comisia pentru Ocrotirea Naturii* în cadrul Prezidiului AȘ a RSSM; (II) de a crea în cadrul AȘ a RSSM un Consiliu științific pentru ocrotirea naturii și o secție științifică ce ar avea sarcina să gestioneze cercetările în domeniul explorării naturii. Comisia a activat în cadrul Institutului de Zoologie până în anul 1967, când conform deciziei Prezidiului [13] a fost transferată la Sectorul de Geografie, unde a activat până la desființare.

Pe parcursul activității Comisiei componența ei s-a extins esențial. Dacă la etapa inițială Comisia număra 11 persoane, în 1963 în cadrul ei activau deja 19 persoane [1, p. 7] (dintre care numai V. Verina era inclusă în statele permanente): Iu. Averin, M. Burnașev, Z. Varghina, T. Gheideman, M. Zaslavschii, A. Carabulea, I. Coșelinik, I. Crupenicov, A. Nikolaeva, A. Odud (președinte), G. Uspenschii, A. Fedorov, I. Șârsov, M. Iaroșenco (vicepreședinte). Conform dispoziției din anul 1964 [14], componența Comisiei a fost extinsă până la 29 de persoane, fiind incluși noi membri (tabel). În consecință, ea cuprindea reprezentanții tuturor institutelor de cercetare în domeniul naturii ale AȘ a RSSM, dar și a ministerelor și departamentelor din domeniu, scriitori și ziariști. Materialele Comisiei relevă faptul că membrii ei au fost cei care au contribuit, în cea mai mare parte, atât la cercetările naturii Moldovei, cât și la popularizarea și conștientizarea protecției mediului în RSSM, publicând numeroase materiale pe tematica dată.

Ulterior, prin decizia Prezidiului AȘ a RSSM din 1968 [15], componența Comisiei a fost iarăși extinsă. În mare parte, componența nominală din 1964 a rămas fără schimbări majore, fiind incluși membri noi de la diverse instituții practice în domeniu (V. Bardaș – viceministru al Agriculturii, A. Ivasciuc – viceministru al Apelor și Ameliorației, B. Rusnac – șeful Serviciului Sanitaro-Epidemiologic Republican, A. Gervasiev – președintele Societății Republicane a Vânătorilor și Pescarilor, S. Vnuzdaev – doctor în științe geologice[1] de la Institutul de Geologie și Geofizică, M. Strunov – șeful Laboratorului pentru protecția pădurilor al Comitetului de Stat pentru Silvicultură, A. Kiriușkin – agrosilvicultor, reprezentant al Agenției pentru silvicultură, N. Dodonov – doctor în economie, șef de sector la Institutul de Economie al AȘ a RSSM, Yu. Tyutekin – profesor la Facultatea de Drept a USM ș.a.).

[1] Titlul de *doctor în științe* din perioada sovietică se echivalează astăzi cu titlul de *doctor habilitat*, iar titlul de *candidat în științe* – cu titlul de *doctor în științe*.

Tabel

Membrii reprezentativi ai Comisiei pentru Ocrotirea Naturii (1963–1972)

Nr.	Numele	Titlul științific/funcția	Afiliere instituțională
1	V. Cepurnov, președintele Comisiei	Doctor în științe biologice, șeful Laboratorului zoologia vertebratelor	Institutul de Zoologie
2	A. Spaskii	Academician	Institutul de Zoologie
3	G. Uspenschii, vicepreședintele Comisiei	Doctor în științe biologice	Institutul de Zoologie
4	Iu. Averin	Doctor în științe biologice	Institutul de Zoologie
5	L. Nicolaeva	Doctor în științe biologice	Grădina Botanică
6	L. Nicolaeva	Doctor în științe biologice	Grădina Botanică

7	A. Tcacenco	Colaborator ştiinţific inferior	Grădina Botanică
8	Iu. Cravciuc membru al secretariatului, vicepreşedinte al Comisiei	Candidat în ştiinţe agricole, şeful Inspecţiei pentru Ocrotirea Naturii	Direcţia Generală pentru Silvicultură şi Ocrotirea Naturii, Consiliul de Miniştri al RSSM
9	N. Chetraru	Colaborator ştiinţific inferior	Institutul de Istorie
10	V. Dementiev	Arhitect	Comitetul de Stat pentru Construcţii al RSSM
11	I. Coşelinik vicepreşedinte al Comisiei	Doctor în ştiinţe agricole, secretar ştiinţific	Academia de Ştiinţe a RSSM, Secţia de Ştiinţe Biologice
12	M. Iaroşenco, preşedinte şi vicepreşedinte al Comisiei	Doctor în ştiinţe biologice, director	Institutul de Zoologie
13	V. Verina, secretarul ştiinţific al Comisiei	Colaborator ştiinţific inferior	Prezidiul AŞ a RSSM, Sectorul de geografie al AŞ
14	V. Proca membru al secretatiatului, vicepr;edinte şi preşedinte al Comisiei	Candidat în ştiinţe geografice, laborant superior, ulterior şef de laborator, director	Sectorul de geografie al AŞ a RSSM
15	Z. Varghina	Şefa Direcţiei Generale pentru Silvicultură şi Ocrotirea Naturii	Direcţia Generală pentru Silvicultură şi Ocrotirea Naturii, Consiliul de Miniştri al RSSM
16	M. Zaslavschii	Doctor în ştiinţe tehnice, şeful Secţiei eroziunii solurilor	Institutul de Pedologie şi Agrochimie
17	N. Prihodico	Vicepreşedinte	Comitetul de Stat pentru Gospodărirea Apelor
18	N. Dodonov	Candidat în ştiinţe economice, şeful Sectorului evaluării resurselor naturale	Institutul de Economie al AŞ a RSSM
19	M. Burnaşev	Candidat în ştiinţe biologice, şeful Catedrei de zoologie	Universitatea de Stat din Chişinău
20	A. Carabulea	Inspector pentru ocrotirea naturii	Direcţia Republicană pentru Geologie
21	A. Vaculenco		Trustul pentru Înverzire a oraşului Chişinău
22	V. Slastihin	Candidat în ştiinţe tehnice	Comitetul de Stat pentru Gospodărirea Apelor
23	H. Şvarţ	Doctor în ştiinţe juridice	Universitatea de Stat din Chişinău
24	V. Filik	Şeful Catedrei de pedologie	Universitatea de Stat din Chişinău
25	I. Crupenicov vicepreşedinte al Comisiei	Doctor în ştiinţe geografice, şef de sector	Institutul de Pedologie şi Agrochimie
26	I. Onu		Ministerul Învăţământului al RSSM
27	S. Pasiko	Scriitor	
28	N. Lukian	Viceministru	Ministerul Învăţământului al RSSM
29	B. Tarabuchin	şeful Secţiei natură	Muzeul Ţinutului Natal
30	T. Gheideman	Doctor în ştiinţe biologice, director	Grădina Botanică
31	V. Dementiev	Arhitect	Moldghiprostroi
32	N. Vaculenco		Trustul pentru Înverzire a oraşului Chişinău
33	M. Chistruga	Inspector	Consiliul Republican pentru Turism

Deoarece numărul membrilor Comisiei era destul de mare, în anul 1972, în scopul soluționării operative a problemelor legate de activitatea acesteia s-a decis crearea unui Birou alcătuit din 11 persoane.Conducător al Biroului a fost desemnat M. Radul, având-u-i adjuncți pe I. Crupenicov și Iu. Kravciuc, iar V. Verina continuând să activeze în calitate de secretar științific. Biroul se întrunea operativ, în funcție de necesitate. Totuși, putem consemna faptul că ulterior ședințele Comisiei deveneau tot mai rare, lăsând ca toate întrebările sa fie discutate și soluționate de Birou, mai cu seamă, la finele anilor ’60, după crearea Comitetului de Stat pentru Ocrotirea Naturii (CSON) cu care Comisia avea legături foarte strânse. Spre exemplu, în anul 1971 Comisia nu a fost convocata niciodată [16].

În virtutea acestui fapt a fost revăzut *Regulamentul Comisiei* și redus numărul de membri. La ședința Prezidiului AȘ al RSSM din 2 noiembrie 1972 a fost audiată chestiunea cu privire la măsurile de perfecționare a activității în domeniul ocrotirii naturii și adoptarea *Regulamentului Comisiei AȘ a RSSM pentru ocrotirea naturii* [17]. Prin decizia adoptată componența Comisiei s-a redus la 25 de persoane, iar președinte a fost numit academicianul M. Iaroșenco, având un singur vicepreședinte – V. Proca, și în calitate de secretar științific pe V. Verina. Concomitent s-a decis că întrucât Comitetul de Stat pentru Ocrotirea Naturii (CSON), creat în 1968, are un Consiliu științifico-practic, Comisia AȘ a RSSM ar trebui, în principal, să se focuseze pe aspecte de cercetare științifică și, în această ordine de idei, noua componență a Comisiei să cuprindă numai reprezentanți ai instituțiilor de cercetare, în primul rând, de la AȘ a RSSM. Printre membrii Comisiei au fost incluși mai mulți specialiști care au activat în cadrul ei un timp îndelungat – T. Gheideman, I. Ganea, Iu. Cravicuc, academicienii A. Spaski, M. Iaroșenco și Iu. Lealicov, I. Crupenicov, G. Uspenschii, M. Lozan, G. Gorbatenikii, A. Levadniuc, dar și reprezentanții CSON – președintele CSON I. Coteați și A. Kiriușkin.

Noul Regulament stipula următoarele: Comisia rămâne a fi o instituție ce activează pe baze obștești, iar în componența ei sunt incluși reprezentanții instituțiilor de cercetare care se ocupă cu studierea resurselor naturale și protecția lor. Astfel, scopul de bază al activității Comisiei era coordonarea cercetărilor în domeniul protecției și restabilirii resurselor naturale, inclusiv a protecției obiectelor naturale ce au o importanță științifică și culturală. În acest scop, Comisia trebuia să identifice și să asigure fundamentarea științifică pentru: (I) cele mai importante probleme ale utilizării raționale, protecției și restabilirii bogățiilor naturale ale RSSM; (II) proiectele cercetărilor științifice anuale și de perspectivă în domeniu; (III) rezultatele științifice ale cercetărilor efectuate; (IV) măsurile privind utilizarea rațională atât a resurselor naturale, a ocrotirii și restabilirii lor, cât și a protecției monumentelor naturale care aveau o importanță deosebită din punct de vedere istoric, științific și cultural. Regulamentul specifica și obligația Comisiei de a oferi consultanță tehnico-științifică Comitetului de Stat pentru Ocrotirea Naturii pe problemele ocrotirii naturii și utilizării resurselor naturale. În același timp, cele mai importante decizii ale Comisiei urmau a fi aprobate de către Prezidiul AȘM și numai apoi trimise CSON în calitate de recomandări științific argumentate pentru implementare. Planul activității Comisiei trebuia să fie coordonat cu CSON și aprobat de către Prezidiul AȘ a RSSM. Deși Regulamentul prevedea și raportarea anuală a Comisiei la Prezidiul AȘM, în arhiva AȘ sunt numai câteva dintre acestea – informația privind activitatea ei fiind reflectată succint în rapoartele anuale ale Sectorului de geografie, pe lângă care a activat mai mulți ani.

REALIZĂRILE COMISIEI

Printre cele mai importante realizări ale Comisiei se numără elaborarea în anul 1958 a proiectului *Legii RSSM cu privire la ocrotirea și utilizarea rațională a bogățiilor naturale*, care a fost adoptat de Sovietul Suprem în ianuarie 1959 [18]. În acest sens, specificăm că RSSM a fost a patra dintre republicile unionale în care s-a adoptat o astfel de lege. Dispunând de această lege, membrii Comisiei au promovat insistent crearea unei instituții specializate de stat în domeniu – *Comitetul de Stat Pentru Ocrotirea Naturii.* Comisia a fundamentat crearea instituției respective în urma inspecțiilor departamentale existente (pentru domeniul apelor, solului, florei și faunei), argumentând această necesitate la diferite foruri științifice, în mass-media, dar și înaintând rapoarte oficiale Consiliului de Miniștri. Mai mult ca atât, Comisia a elaborat proiectul *Hotărârii creării Comitetului* dar și al *Regulamentului activității lui*, documente aprobate ulterior în 1968 și 1970.

Unul dintre rezultatele importante ale Comisiei a fost identificarea și înaintarea către Consiliul de Miniștri a propunerilor de luare sub protecția statului a obiectelor naturale. Astfel, din start, în Hotărârea Prezidiului AȘM cu privire la crearea Comisiei [10] se stipula drept una dintre activitățile ei de bază pregătirea propunerilor pentru a fi înaintate Consiliului de Miniștri al RSSM privind organizarea unui șir de rezervații naturale și nominalizarea monumentelor naturale într-o listă specială. În listă figura crearea rezervației Codrii (cu suprafața de 40 mii ha) și a rezervației Rotunda din

lunca râului Prut, luarea sub protecție a mai multor monumente geologice, paleontologice și botanice.

Tot în anul 1957, membrii Comisiei au formulat conceptul, apoi în anul 1960 au elaborat proiectul Rezervației Silvice „Codrii", cu mai multe filiale, pe o suprafață de 20 mii ha. Un alt proiect al Comisiei de la începutul anilor '60 a fost crearea Rezervației „Rotunda", în baza luncii râului Prut de la Cahul până la Vulcănești, cu o suprafață de până la 5.000 ha, care ar include un șir de lacuri naturale ce serveau drept zone de migrare a păsărilor de apă și unde cuibăreau păsările rare – barza, cocostârcii albi și gri, lebedele, gâștele ș.a.

Comisia a formulat, de asemenea, propunerea de a lua sub protecție circa 20 de monumente geologice de o mare valoare științifică și cognitivă – siturile paleontologice cu fosilele oaselor animalelor dispărute, recifurile, peșterile, cheile pitorești și un șir de stânci. Printre acestea figurau monumente unice, bine-cunoscute și în afara republicii, cum ar fi Râpa Karpov de lângă Soroca, văile din apropierea or. Cimişlia și Taraclia s.a. În plus, Comisia propunea să fie luate sub protecție și să se declare ca obiecte protejate și parcurile din localitățile Moldove, create la mijlocul sec. al XIX-lea – începutul sec. al XX-lea.

În 1962, pe baza propunerii comune a Direcției Principale pentru Silvicultură și Ocrotirea Naturii și Comisiei AȘ a RSSM, Guvernul RSSM a adoptat decizia privind luarea sub protecția statului a unui șir de zone și obiecte naturale [19]. Prin această hotărâre a fost creat *Fondul Național de Arii Naturale Protejate de Stat*, care cuprindea însă o suprafață mult mai mică decât cea propusă de Comisie – de numai 3.681,1 ha, cât și un număr mai limitat de monumente ale naturii. Conform acestei hotarâri au fost luate sub protecție 7 izvoare, 18 monumente geologice și paleontologice, 16 parcuri, 6 situri de peisaje naturale, 118 arbori seculari, printre care stejari, 2 zone de vegetație ierboasă și 9 zone deosebit de valoroase de păduri.

În anii 1963–1965, Comisia s-a concentrat, în special, pe argumentarea și înaintarea la Consiliul de Miniștri a propunerii de creare a celor două rezervații specificate mai sus și pe pregătirea proiectului Regulamentului cu privire la ariile protejate. Eforturile depuse de Comisie pe parcursul mai multor ani s-au încununat cu succes abia în 1971, când a fost creată prima *Rezervație Silvică de Stat „Codrii"*, având scopul păstrării în stare naturală a landșaftului silvic tipic pentru partea centrală a Moldovei, cu tot complexul lui natural, incluzând și un sector strict protejat de 720 ha [20]. În anul următor, 1972, iarăși la inițiativa Comisiei, pe râul Nistru a fost înființată prima arie ihtiologică rezervată – *Golful Goianei*, cu o suprafață de 1.044,41 ha, având scopul păstrării în stare naturală a complexului acvatic și zonei litorale a acestuia, creării condiţiilor favorabile pentru reproducerea speciilor de plante și animale rare sau pe cale de dispariţie, studierii procesului lor de dezvoltare [21].

În anii 1969–1973, la solicitarea CSON, membrii Comisiei, cercetători ai Sectorului de geografie al AȘ a RSSM (Yu. Cravicuc, V. Verina și I. Suhov), au identificat și au propus pentru luarea suplimentară sub protecția statului o lista de 461 de obiecte, printre care 161 de obiecte geologice și paleontologice [22]. Acestea includeau landșafturi naturale unice, braniști, terenuri forestiere importante, arbori seculari, zone ale vegetației de stepă, obiecte de tip geologic și paleontologic, parcuri naturale etc. Materialele respective au fost publicate într-o monografie, de o mare însemnătate științifică și în zilele noastre [23].

La mijlocul anilor '70, Comisia și-a îndreptat activitatea spre fundamentarea științifică a necesității luării sub protecția statului și creării unei rezervații științifice pe baza lacului Beleu din lunca Prutului. Această chestiune s-a aflat pe agenda unei ședințe speciale a Comisiei din anul 1974, la care s-au discutat, de asemenea, și propunerile privind luarea sub protecția statului a speciilor rare și pe cale de dispariție din flora și fauna republicii, pentru a fi incluse în *Cartea Roșie* [24]. În acest sens au fost efectuate cercetări în teren și pregătit un raport, înaintat ulterior CSON în 1976. În baza acestor propuneri, Guvernul a adoptat hotărârea *Cu privire la luarea sub protecția statului a obiectelor și complexelor naturale pe teritoriul RSSM*, în care au fost incluse atât un număr mare de obiecte naturale, cât și specii floristice și faunistice [25]. Conform acestei hotărâri, suprafața fondului de arii protejate a fost extinsă la 32.117,3 ha. Numărul total de arii propuse spre a fi luate sub protecție a crescut de la 140 la 346.

Un alt domeniu important de activitate a Comisiei a fost protecția și extinderea pădurilor. Astfel, de la constituirea sa, Comisia a promovat cu insistență decizia de a transfera toate pădurile din Moldova în prima grupă – păduri cu funcții de protecție sanitară și ecologică. Acest obiectiv a fost realizat însă cu o întârziere de circa zece ani, în 1967. Este important că la începutul anilor '60, Comisia a solicitat în repetate rânduri Direcția Principală pentru Silvicultură și Ocrotirea Naturii să prezinte materiale privind protecția și utilizarea rațională a resurselor silvice și transferul pădurilor în categoria întâi, propunând ca în procesul amenajărilor silvice, care se efectuau în republică, să fie efectuat un astfel de transfer. Din păcate, după cum a constatat Comisia, direcția în cauză nu a răspuns la adresările ei și nu a prezentat materialele necesare pentru coordonarea acestor activități. În Raportul anual al Comisiei pentru anul 1964 [26,

f. 51], se constata că Direcția a refuzat să prezinte orice materiale Comisiei, deși, formal, invita membrii ei la întrunirile silvicultorilor pe problemele amenajării pădurilor. Totodată, Comisia a venit în repetate rânduri cu un șir de propuneri privind procesul amenajărilor silvice pentru următorul deceniu, dar așa și nu a primit niciun răspuns.

În contextul dat, trebuie să consemnăm că între Comisie și conducerea Direcției respective (în contextul când directorul acesteia era și membru al Comisiei), au existat permanent divergente asupra diferitor aspecte ale gospodăririi și protecției pădurilor. Astfel, în raportul pentru anul 1964, Comisia a specificat că, în pofida opiniei negative comune a majorității specialiștilor silvici, la o ședință a Direcției din 1963, la propunerea și insistența inginerului șef, V.I. Pcelkin, s-a decis efectuarea tăieri rase („de regenerare"), inclusiv în ariile protejate, care au dus la distrugerea asociațiilor existente de arbori.

Avându-se în vedere problema defrișărilor masive ale pădurilor din luncile râurilor și preponderent ale celor din lunca râului Nistru, fapt care a stârnit neliniștea cercetătorilor, opiniei publice, ziariștilor, în vara anului 1965, membrii Comisiei au efectuat cercetări ale pădurilor din lunca râului Nistru și au expediat o informație detaliată în adresa Consiliului de Miniștri și Prezidiului Sovietului Suprem al RSSM, în care se fundamenta necesitatea menținerii pădurilor existente în lunca râului Nistru (4 iulie 1963). Mai mult decât atât, materialele privind starea și protecția pădurilor din lunca râului Nistru, care au fost pregătite de V. Cepurnov, G. Uspenschii și S. Pasiko au fost trimise și în adresa revistei unionale *Литературная Газета.* Pe baza acestui material și al deplasării la fața locului a fost publicat un articol al Elenei Lopatina [27] care a avut o rezonanță mare în societate. Alte materiale pe tema ocrotirii naturii au fost prezentate de către Iu. Cravciuc și corespondentul local al acestei reviste, I. Bolotnicov.

În anii 1960–1961, Comisia s-a concentrat asupra organizării *Conferinței a V-a unionale pentru Ocrotirea Naturii.* Ea a fost inițiată în comun de către Comisia pentru Ocrotirea Naturii a AȘ a URSS și Comisia similară din RSSM cu participarea Comisiei pentru Ocrotirea Naturii din cadrul Comitetului de Stat pentru Planificare a URSS. Conferința a avut loc în zilele de 18-23 septembrie 1962 la Chișinău și a întrunit reprezentanții comisiilor pentru protecția naturii a Academiilor de Științe din toate republicile unionale, ai filialei din Siberia a Academiei de Științe a URSS și ai altor instituții științifice, ai comitetelor și departamentelor pentru protecția naturii ale Consiliilor de Miniștri ale republicilor unionale, ai ministerelor și departamentelor preocupate de explorarea resurselor naturale, precum și ai societăților republicane de conservare a naturii, Societății Geografice a URSS și ai altor organizații – în total circa 250 de persoane [28] (figură).

În cadrul secțiunii Conferinței privind ocrotirea naturii în RSSM au fost prezentate un șir de rapoarte care au inclus toată problematica ocrotirii naturii din republică. Astfel, A. Odud, președintele Comisiei, a relatat despre aportul și sarcinile Comisiei; V.N. Andreev, profesor la Universitatea de Stat din Chișinău, și a A. Tcacenco, directorul Grădinii Botanice a AȘM – despre unele probleme ale silviculturii; Yu. P. Cravciuc, la acel timp inspectorul sef al Direcției Generale pentru Silvicultură și Conservarea Naturii din cadrul Consiliului de Miniștri al RSSM, s-a axat pe problemele de protecția și extinderea pădurilor și a sarcinilor de conservare a obiectelor naturale unice; B. Tarabukin, seful secției de ocrotire a naturii de la Muzeul Național, s-a referit la starea ocrotirii monumentelor paleontologice; A. Prihodiko, vicedirectorul Agenției Republicane a Apelor Moldovei, a reflectat asupra stării resurselor acvatice și prevenirea poluării lor; M. Iaroșenco, directorul Institutului de Zoologie al AȘ a RSSM, a prezentat un raport cu privi-



Figură. Participanții la Conferința a V-a unională pentru Ocrotirea Naturii. Chișinău, 18-23 septembrie 1962 (arhiva personală a lui V. Cepurnov).

re la utilizarea rațională și protecția lumii animale; V. Verina, secretarul Comisiei, a abordat problema utilizării raționale a resurselor minerale; I. Crupenicov și M. Zaslavschi, reprezentanții Institutului de Pedologie „N Dimo”, au pus în evidență starea actuală și conservarea solurilor; V. Leontiev a descris starea parcurilor vechi din Moldova și protecția lor; V. Slastihin, reprezentantul Agenției pentru Resursele Acvatice, a vorbit despre efectele negative ale ploilor abundente și măsurile de prevenire a lor; A. David, cercetător la Institutul de Zoologie al AȘ a RSSM, a abordat problemele protecției și conservării obiectelor paleontologice.

Este necesar de menționat că toate aceste comunicări, prezentate de conducătorii principalelor instituții de cercetare și ale administrării resurselor naturale din RSSM, elucidau nu numai starea de lucruri în diverse domenii ale mediului, investigațiile efectuate, dar și măsurile urgente ce urmau să fie întreprinse în domeniul protecției mediului. Astfel, am putea conclude că materialele Conferinței cu referire la RSSM reprezentau un manifest politic și constituiau elementele unui Program de acțiuni stringente în domeniu.

Activitățile prioritare pentru anii următori au fost generalizate în Rezoluția Conferinței unionale, care cu referire la RSSM includea următoarele: (I) *de a solicita Consiliului de Miniștri al RSSM să creeze, în baza inspecțiilor departamentale, Comitetul de Stat pentru Ocrotirea Naturii*; (II) *de a recomanda Consiliului de Miniștri organizarea și întreprinderea unor măsuri de neamânat de soluționare a mai multor probleme ecologice* cu scopul: (a) prevenirii cauzelor eroziunii solului și pierderii umidității în sol prin ample activități de împădurire în republică; (b) asigurării protecției și gestionării resurselor de apă, inclusiv îmbunătățirii stării sanitare a rezervoarelor, prin accelerarea construcției rețelelor de tratare și canalizare și interzicerea punerii în funcțiune a noilor instalații industriale și comunale fără dispozitive de tratare a apelor uzate; (c) obligării ministerelor, departamentelor, colhozurilor și sovhozurilor de a recultiva terenurile degradate după exploatarea resurselor minerale, permițându-le ca acestea să fie utilizate ulterior pentru plantațiile forestiere, crearea grădinilor, rezervoarelor de apă și a altor terenuri de utilitate publica; (III) *de a organiza în republică două rezervații naturale: Rezervația Silvică Codrii (cu o suprafață de 10 mii ha) și Rezervația lacului Rotunda (cu suprafața de 3.000 ha)*, care reprezentau o importanta zonă pentru păsările acvatice, inclusiv asigurarea protecției monumentelor geologice și monumentelor culturale naturale valoroase, adesea unice, cât și a zăcămintelor de resurse minerale. Rezoluția specifica și o altă solicitare către Consiliul de Miniștri: *de a dezvolta o schemă generală de plantare în jurul lacului de acumulare a apei nou creat de la Dubăsari a unei centuri forestiere*, luând în considerare posibilitatea transformării lacului într-o zonă balneară și turistică mare (a unui parc natural) de importanță unională.

Rezoluția solicita conducerii AȘ a RSSM: (a) *de a înființa un departament științific în cadrul Comisiei pentru Ocrotirea Naturii a AȘ a RSSM pentru studierea problemelor conservării și utilizării integrate a resurselor naturale*, consolidarea lui cu personal adecvat, resurse financiare și mijloace materiale și tehnice; (b) de a da indicații instituțiilor sale de cercetare *să elaboreze bilanța de apă a țării*, ținând seama de utilizarea apelor subterane, care este de mare importanță pentru economia națională. În finalul acestui document se accentua faptul că, având în vedere suprafața nesemnificativă a pădurilor Moldovei care, cu toate că sunt amplasate în principal printre terenurile arabile ale colhozurilor și sovhozurilor, au o importanță deosebită pentru protecția solului, apelor și de reglare a climei, *este necesară transferarea tuturor pădurilor republicii în prima grupă cu funcții exclusive de ocrotire a naturii.*

În anii 1963–1965, Comisia pentru Ocrotirea Naturii a AȘ a RSSM s-a concentrat asupra activităților specificate în Rezoluția Conferinței a V-a unionale pentru ocrotirea naturii din 1962, și anume: (a) pregătirea și înaintarea la Consiliul de Miniștri a propunerii de creare a CSON; (b) fundamentarea trecerii tuturor pădurilor RSSM în categoria celor cu statut de protecție sanitară și ecologică; (c) argumentarea și înaintarea la Consiliul de Miniștri a propunerii de creare a două rezervații și pregătirea proiectului Regulamentului cu privire la ariile protejate; (d) solicitarea adresată Prezidiului Sovietului Suprem al RSSM de a fi inițiat un control al implementării/respectării legii privind protecția mediului [29, f. 1-6].

Concomitent, planul de lucru al Comisiei pentru acești ani includea o serie de propuneri referitoare la organizarea și efectuarea cercetărilor științifice legate de ocrotirea naturii: evaluarea impactului reglementarilor cursurilor râurilor asupra landșafturilor și a gospodăriei umane; evaluarea activităților umane asupra resurselor piscicole în bazinele acvatice interne ale RSSM; cercetarea landșafturilor antropogene și căilor de ameliorare a lor (ravene, alunecări de teren, terenuri neproductive); evaluarea impactului măsurilor sanitaro-igienice și ale ocrotirii naturii în procesul de aplicare a chimicalelor în lupta contra bolilor și vătămătorilor; identificarea formelor protecției obiectelor naturale unice și formularea recomandărilor pentru rețeaua de rezervații și parcuri naturale; identificarea căilor de ameliorare a teritoriilor poluate cu deșeurile industriale. Toate aceste propuneri au fost pe parcurs incluse atât în planurile de cercetări ale instituțiilor de cercetare ale AȘ a RSSM, cât și ale diferitor ministere și departamente.

Pe tot parcursul activității sale, Comisia a realizat activități de mediatizare și conștientizare ecologică. Printre acestea pot fi remarcate: elaborarea și introducerea în planurile educaționale a materialelor din domeniul ocrotirii naturii; organizarea seminarelor specializate pentru învățătorii scoliilor medii în domeniul protecției naturii; coordonarea și punerea în aplicare în școli a cursurilor speciale pe tematica ocrotirii naturii; formularea propunerii pentru Ministerul Culturii de a organiza prezentarea unor lecții în domeniu în cadrul diferitor manifestări culturale, filme etc. [1, pp. 5-6]. Mai mult decât atât, membrii Comisiei au editat primele manuale de ecologie [30].

După anul 1970, activitatea Comisiei s-a redus treptat în principal la coordonarea activităților științifice în domeniu, la munca de educație și realizarea unor sarcini ad-hoc la solicitarea organelor de stat și, în primul rând, a noului CSON, creat în 1968. Spre exemplu, în anii 1979–1980, membrii Comisiei au efectuat incursiuni pe teren pentru a constata starea obiectelor naturale luate sub protecția statului, a diferitor landșafturi, monumente geologice și hidrologice [31]. De regulă, aceste controale pe teren erau efectuate de membrii Comisiei care activau în Sectorul de geografie al Academiei de Științe a RSSM (V. Slastihin, E. Beşleaga, V. Proca, V. Verina, I. Suhov și Iu. Cravciuc). În urma acestor controale erau pregătite materiale analitice care se discutau la ședința Comisiei și care ulterior erau trimise la CSON și la alte instituții de stat.

Printre activitățile importante ale Comisiei în anii ’70 trebuie menționate pregătirea argumentării științifice de creare a unei rezervații naturale de stat în baza lacului Beleu, din lunca râului Prut, raportul corespunzător fiind aprobat de Prezidiul AȘ a RSSM și trimis la CSON [31]. Suplimentar, Comisia examina în permanență propunerile ce parveneau de la specialiștii de floră și faună cu privire la includerea noilor specii în *Cartea Roșie*.

Totodată, Comisia a elaborat o serie de materiale instructive privind organizarea educației ecologice și protecția mediului în diferite sectoare economice. Astfel, au fost pregătite recomandări privind ocrotirea naturii în procesul organizării excursiilor turistice, iar pentru Organizația Republicană de Iluminare a Maselor „Știința” s-a pregătit programul cursului de *Ocrotirea Naturii*. Sistematic se oferea ministerelor și departamentelor, organizațiilor și instituțiilor de educație etc. consultanță științifico-practică pe problemele ocrotirii naturii.

Una dintre activitățile importante ale Comisiei era popularizarea ocrotirii naturii. Sub egida ei se editau pliante informative, broșuri științifico-populare, se prezentau lecții pentru un cerc larg de persoane, atât din sectorul de cercetare sau educație, cât și la organizații și întreprinderi. S-au elaborat, de asemenea, scenarii pentru filme, spre exemplu, cel despre canionul natural de la Rudi. În acest răstimp, Comisia continua să editeze revista *Ocrotirea Naturii*.

Pentru a evalua activitatea ministerelor și departamentelor în domeniul ocrotirii naturii, Comisia a elaborat un chestionar special care includea indicatorii ce trebuiau analizați: activitățile de control; de propagandă ecologică; lucrul cu publicul larg; rezultatele controalelor și măsurilor întreprinse; pregătirea documentelor directive etc.

Comisia și-a centrat, de asemenea, activitatea pe ocrotirea resurselor acvatice, inclusiv organizarea conferințelor și emiterea unei hotărâri speciale ale Consiliului de Miniștri privind măsurile de prevenire a poluării apelor și protecției bazinului aerian de poluare cu degajările industriale. Periodic, membrii Comisiei efectuau controale pe teren pentru a determina starea respectării regimului ariilor protejate pentru diferite obiecte naturale, hidrologice, landșafturi, monumente geologice și păduri.

Printre realizările Comisiei se numără inițierea și crearea Societății Republicane de Ocrotire a Naturii. Anume membrii Comisiei și-au asumat responsabilitatea de a realiza un șir de acțiuni de organizare și desfășurare a primului Congres al acestei societăți, convocat pe 20 mai 1965 [32].

După cum am menționat, după crearea CSON-ului rolul Comisiei se limitează în special la coordonarea cercetărilor în domeniu și activități de popularizare a ocrotirii naturii, controale periodice pe teren și oferirea de consultanță științifică diferitor instituții de stat. Ea își desfășura activitatea tot mai sporadic, deseori sub egida Sectorului de geografie al AȘ RSSM, iar odată cu crearea la începutul anilor ’80 a Consiliului Științific Republican pentru Ocrotirea Resurselor Naturale pe lângă Prezidiul AȘ al RSSM, Comisia și-a încetat activitatea.

CONCLUZII

1. În lipsa unei instituții specializate de mediu în perioada anilor ’50 ai secolului trecut, inițiativa activităților de ocrotire a naturii a aparținut Filialei Moldovenești a AȘ a URSS. Conform recomandărilor AȘ a URSS, în anul 1957 a fost creată *Comisia pentru Ocrotirea Naturii pe lângă AȘ a RSSM*, care, suplimentar la mandatul ei inițial, legat de organizarea cercetărilor științifice în domeniu și de identificarea obiectelor naturale pentru conservarea lor ulterioară, a formulat o lege specială în domeniu (adoptată în 1959) și a promovat cu insistență la diferite foruri ideea creării în republică a unei instituții interdepartamentale pentru

protecția mediului. Mai mult ca atât, Comisia a elaborat proiectele deciziilor organelor de conducere a republicii privind *crearea Comitetului de Stat pentru Ocrotirea Naturii și a Regulamentului lui.* Eforturile depuse s-au încununat cu succes numai în anul 1968, când această instituție a fost constituită oficial.

2. Cea mai importantă realizare a Comisiei, pe lângă crearea bazei legale și a instituției specializate în domeniu, era *înființarea fondului național de arii protejate.* De la începutul activității sale, Comisia a inițiat cercetarea și identificarea ariilor geografice și a obiectelor naturale care trebuiau să fie luate sub protecția statului, fapt realizat încă în anul 1962. Ulterior, la insistența și în urma activității Comisiei *au fost fondate rezervațiile Codrii* (1971) și *Goiani* (1972), elaborată lista speciilor de floră și faună rare și pe cale de dispariție și editată *Cartea Roșie* a republicii (1978). Activitatea de identificare a monumentelor naturale, a speciilor floristice și faunistice pentru a fi protejate, dar și de fondare a noilor rezervații științifice continuă până la încetarea activității Comisiei (1980), fiind creat astfel un fundament solid pentru activitățile de conservare a biodiversității în următoarele decenii.

3. Datorită eforturilor Comisiei, în RSSM *au fost impulsionate lucrările de protecție și extindere a pădurilor*. În anii '60–'80 ai secolului trecut suprafața pădurilor s-a extins cu aproape 170-180 mii ha. În anul 1968, toate pădurile au fost oficial declarate păduri din categoria I – care au scopuri ecologice și sanitare. Mai mult decât atât, în mare parte datorită activității Comisiei s-a interzis tăierile pădurilor din luncile râurilor republicii.

4. În afara problemelor biodiversității și ale pădurilor, *Comisia a identificat și a formulat un șir de alte probleme ecologice prioritare ale republicii*, atrăgând atenția organelor de conducere asupra necesității de a întreprinde măsuri urgente de soluționare a lor. Printre acestea s-a numărat problema prevenirii degradării solurilor, poluării apelor și tratării lor, dar și probleme legate de poluarea aerului în orașele republicii.

5. Printre realizările importante ale Comisiei trebuie menționate *activitățile de mediatizare și conștientizare ecologică.* Anume în anii '60–'70 a crescut brusc numărul publicațiilor în literatura științifică și în mass-media, inclusiv pe probleme stringente, au apărut primele filme documentare pe tema ocrotirii naturii, care și-au adus contribuția la cunoașterea și cultura ecologică. Anume membrii Comisiei au fost cei care au publicat multiple materiale pe tematică ecologică, editând *primele manuale pe tema ocrotirii naturii.* Comisia a inițiat, apoi a organizat și desfășurat *primul congres de constituire a Societății Republicane pentru Ocrotirea Naturii*, care a cuprins sute de mii de membri, contribuind la realizarea activităților practice în domeniu.

6. Realizările specificate în aceste concluzii, dar și alte activități ale Comisiei au contribuit în mare măsură la crearea unui sistem de organizare și administrare a protecției mediului în republică, sistem racordat de-a lungul timpului la obiectivele și strategiile în domeniul mediului înconjurător, care actualmente corespunde, în linii mari, rigorilor internaționale.

BIBLIOGRAFIE

1. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 1, inv. 1, d. 205.
2. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 1, inv. 25.
3. Komisiya po okhrane prirody Akademii Nauk Moldavskoy SSR. Okhrana prirody Moldavii. Vypuski 1-13. 1960–1975.
4. Pyatoe Vsesoyuznoe soveshchanie po okhrane prirody / Redkoll.: Yu.V. Averin, A.A. Spasskiy (otv.red.), V.N.Verina i dr. Komissiya po okhrane prirody AN Moldavskoy SSR. Komissiya po okhrane prirody pri Gosplane SSSR. Trudy Vsesoyuznykh soveshchaniy po okhrane prirody (5: 18-23 sentyabrya 1962 g. Kishinev: Kartya Moldovenyaske, 1963. 267 s.
5. Burac, T. Din istoria ocrotirii naturii în Moldova. Buletin Ştiinţific al Muzeului de Stat de Studiere a Ţinutului din RM. Ediția 3. Chișinău, 1990, p. 36.
6. Odud, A.L. Okhrana prirody v Sovetskom Soyuze i zadachi okhrany prirody Moldavii. Okhrana prirody Moldavii. I960. Vyp. I, 14-23.
7. Odud, A. Okhrana prirody v Moldavskoy SSR. Pyatoe Vsesoyuznoe Soveshchanie po Okhrane Prirody. Kishinev, 18-23 Sentyabrya, 1962. Kishinev: Kartya Moldovenyaske, 1963, s. 38.
8. Tishkov, A.A. Geograficheskie osnovy zapovednogo dela Rossii: sto let metodologii territorial'noy okhrany prirody. In: Voprosy geografii. 2017. Sb. 143, 15-40.
9. Boreyko, V.E. Istoriya okhrany prirody Ukrainy X vek – 1980. Izdanie vtoroe, dopolnennoe. Kievskiy ekologo-kul'tuкnyy tsentк, s. 19. Lesnoy fol'klor. Dreva zhizni i svyashchennye roshchi (ecoethics.com.ua).
10. Protokoly zasedaniy Prezidiuma Akademii Nauk MSSR. Arhiva Științifică Centrală a AȘM. F. 1, inv. 1/3 D, d. 3.
11. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 1., inv. 1, d. 205.
12. Postanovlenie nr. 12/78 ot 20 Avgusta 1964. O Komissii po okhrane prirody Akademii Nauk Moldavskoy SSR.
13. Dispoziția Prezidiului AȘ a RSSM nr. 28-K din 22 Martie 1967.
14. Dispoziția 219 a Prezidiului AȘ a RSSM din 17 Ianuari 1964. Arhiva Științifică Centrală a AȘM, F. 25, inv. 1/1, nr. 205. Rasporyazhenie Prezidiuma Akademii Nauk Moldavskoy SSR.
15. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 1, inv. 1, d. 67.
16. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 25, inv. 1, d. 60 a.

17. Postanovlenie Prezidiuma AN MSSR za 16/58 ot 2 Noyabrya 1972 g. AȘC. F. 1, inv. 1, d. 80.

18. Zakon ob okhrane prirody i ispol'zovanii prirodnykh bogatstv MSSR. In: Priroda i zakon. Sbornik normativnykh aktov po okhrane prirody i ratsional'nomu ispol'zovaniyu prirodnykh bogatstv Moldavskoy SSR. Kishinev: Iz-vo TsK KP Moldavii, 1970, 30-31.

19. Hotărârea GRSSM nr. 111 din 13 martie 1962 cu privire la luarea sub protecţia statului a parcurilor, peisajelor, monumentelor geologice și paleontologice în RSSM.

20. Hotărârea nr. 310 din 27.09.1971 a Sovietului Miniștrilor al RSSM privind crearea Rezervaţiei naturale silvice de stat „Codrii". Cod de legi ale RSSM. Vol. 4. Chișinău, 1980, 82-86.

21. Hotărârea Sovietului de Miniștri al RSSM nr. 234 din 30 iulie 1972 cu privire la crearea Rezervației ihtiologice speciale republicane Golful Goieni. Cod de legi ale RSSM. Vol. 4. Chișinău, 1980, 90-92.

22. Predlozheniya o vzyatii pod gosudarstvennuyu okhranu geologicheskix, landshaftnykh, lesnykh i drugikh prirodnykh ob"ektov i kompleksov na territorii Moldavskoy SSR / Sost.: Yu.P. Kravchuk i dr.; AN MSSR. Otd. geografii. Kishinev, 1973.

23. Kravchuk, Yu.P., Verina, V.N., Sukhov, I.M. Zapovedniki i pamyatniki prirody Moldavii. Kishinev: Shtiintsa. 1976. 311 s.

24. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei. F. 25, inv. 1, nr. 34. Otchet o nauchnoy deyatel'nosti Otdela Gheografii Akademii Nauk Moldavskoy SSR za 1975 god.

25. Hotărârea Sovietului de Miniștri al RSSM nr. 5 din 8 ianuarie 1975 privind luarea sub protecţia statului a obiectelor și complexelor naturale pe teritoriul Republicii Moldova. Cod de Legi ale RSSM. Vol. 4. Chișinău, 1980, 59-76.

26. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 1, inv. 1, d. 205.

27. Lopatina, E. O dnestrovskikh lesakh, tomatakh, nauke i pospeshnykh resheniy. In: Literaturnaya gazeta, 16 Yanvarya 1965 goda.

28. Pyatoe Vsesoyuz. soveshchanie po okhrane prirody. Kishinev, 18-23 sent. 1962 g. Kishinev: Kartya moldovenyaske, 1963. 268 p.

29. Plan raboty komissii po okhrane prirody i otchet o nauchnoy i nauchno-issledovatel'skoy rabote i deyatel'nosti Komisii po plane raboty za 1963–1964 gody. Arhiva Științifică Centrală a AȘM, F. 1, inv. 1, d. 205.

30. Verina V.N., Kravchuk Yu.P., Beshlyaga E. Okhrana prirody. Kishinev: Lumina, 1975; Verina V., Beşleagă E., Cravciuc Iu. Ocrotirea naturii: Curs facultativ pentru şcolile medii de specialitate. Chișinău: Lumina, 1975; Verina V.N. Ocrotirea naturii. Chișinău: Lumina, 1998.

31. Otchet o nauchnoy deyatel'nosti Otdela Gheografii Akademii Nauk Moldavskoy SSR za 1978 god. Arhiva Științifică Centrală a Academiei de Științe a Moldovei, F. 25, inv. 1, nr. 52.

32. Arkhiv Tsentral'nogo Soveta Moldavskogo Obshchestva Okhrany Prirody, Nomer 2505, F. 1, inv. 1.



Dumitru Peicev. *Biserica din Cimișlia*, 2008, u. p., 50 × 55 cm.

INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ – 60 DE ANI LIDER ÎN DOMENIU

CZU: 378.2:53
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.13

Academician **Mircea BOLOGA**
E-mail: mbologa35@gmail.com
ORCID ID: https//orcid.org/0009-0009-3520-9131
Institutul de Fizică Aplicată, USM

INSTITUTE OF APPLIED PHYSICS – 60 YEARS LEADER IN THE FIELD

Summary. It describes the 60-year history of the Institute of Applied Physics of the State University of Moldova and its main milestones: formation of the basic laboratories and production sectors, pilot production, and launching the journal „Elektronnaya obrabotka materialov" (Electronic Processing of Materials), consolidation of the scientific potential, training of highly qualified personnel, organization of conferences, effective cooperation, participation in national and international projects, scientific schools, development of activity ensuring a closed cycle - from basic research to applied research, to widely used technologies and technical means, main aspects of optimizing the structure, updating the research theme, development of innovative activities. It is stressed that the Institute of Applied Physics, with its traditions, experience and aspirations, has been and remains open to those who wish to pursue their doctoral and postdoctoral studies or to collaborate with its well-coordinated team.

Keywords: anniversary, 60 years, Institute of Applied Physics, structure, research areas, scientific schools, personalities, journal "Electronic Materials Processing", scientific conferences, international cooperation, current topics, traditions.

Rezumat. Este descris traseul de 60 de ani ai Institutului de Fizică Aplicată al Universității de Stat din Moldova și jaloanele sale principale: constituirea laboratoarelor de bază și a sectoarelor de producere; fondarea Uzinei pilot; înființarea revistei „Prelucrarea Electronică a Materialelor" (PEM); consolidarea potențialului științific; pregătirea personalului de înaltă calificare; organizarea conferințelor; cooperarea eficientă; participarea la proiecte naționale și internaționale; școlile științifice; dezvoltarea activității care asigură un ciclu închis – de la cercetarea fundamentală la cercetarea aplicată, la elaborarea de tehnologii și mijloace tehnice utilizate pe larg; principalele aspecte de optimizare a structurii; actualizarea tematicii de cercetare; dezvoltarea activităților inovatoare. Se subliniază că Institutul de Fizică Aplicată, cu tradițiile, experiența și aspirațiile sale, a fost și rămâne deschis celor care doresc să-și continue studiile doctorale și postdoctorale sau să colaboreze cu echipa excelentă a acestuia.

Cuvinte-cheie: aniversare, 60 de ani, Institutul de Fizică Aplicată, structură, domenii de cercetare, școli științifice, personalități, revista „Prelucrarea Electronică a Materialelor", conferințe științifice, cooperare internațională, tematică actuală, tradiții.

INSTITUTUL NE-A UNIT DESTINELE

Institutul de Fizică Aplicată (IFA, USM) a avut un început magic, un trecut incitant, are un prezent demn de respect și prețuire, credem în viitorul pe care ni-l dorim și la care aspirăm. Pentru mine personal, IFA este singura instituție de care-mi este legat destinul profesional, de la întemeiere până la realitatea actuală a acestui templu al electrofizicii, în care mi-am îndeplinit zi de zi atribuțiile cu dăruire și consecvență.

Institutul a fost înființat la inițiativa primului său director, academicianul Boris Lazarenko, fizician notoriu, care, împreună cu o echipă profesionistă și entuziastă, i-a fundamentat conceptul, structura, direcțiile de cercetare, fapt ce i-a asigurat ascensiunea rapidă. Istoria IFA au scris-o cercetătorii implicați în abordarea unor probleme științifice importante, iar rezultatele fundamentale și aplicate, fezabilitatea și caracterul lor practic au fost apreciate binemeritat de-a lungul timpului.

Experiența personală și profesională, dorința nestăvilită de a lărgi orizonturile cunoașterii, idealul perfecțiunii pe care l-am adoptat în tot ce facem, calitatea de visători curioși, optimismul inepuizabil, generozitatea manifestată față de tinerii cercetători, gândul la un viitor prosper la care contribuie rezultatele noastre și speranța că în timp valoarea acestora va continua să crească, iar institutul va beneficia mereu de recunoștință și respect sunt reperele acestei realități aniversare. Venim la 60 de ani ai IFA cu amintiri minunate și speranțe îndrăznețe, cu gândul că viitorul aparține țărilor cu știință dezvoltată. Suntem o instituție cu istorie și tradiții. Ne-am străduit întotdeauna să fim la nivelul modern al gândirii științifice și inginerești. Realizările vorbesc de la sine, bucură și inspiră, iar nivelul cercetării îl demonstrează lucrările publicate în cele mai pre-

stigioase reviste și monografii, premiate cu medalii și diplome la expoziții și târguri de inventică, apreciate la numeroase conferințe, elaborările sunt confirmate prin certificate de drept de autor și brevete. Ne bucurăm de drumul parcurs, de anii de glorie, de succesele obținute, de excelența academică atinsă. Este important să ne simțim necesari și solicitați și de acum înainte, să menținem personalul și continuitatea cercetării.

IFA este institutul care a ocupat o poziție de lider datorită constelației de cercetători care au activat aici, înzestrați cu o excepțională vocație a cercetării. Ne-am ghidat adesea de principiul că cei care nu își asumă riscuri nu vor trăi sentimentul victoriei. În consecință, IFA a oferit rezultate fundamentale și aplicate semnificative în domeniul electrofizicii și științei materialelor, noi soluții tehnologice și tehnice. Fie ca tranziția noastră în deceniul al șaptelea de activitate a institutului să fie o sursă de noi idei și de noi speranțe, iar în contextul reformelor efectuate, veteranii și specialiștii cu experiență să fie tratați de societate cu gratitudine și recunoștință.

Știința este în continuă schimbare și progres, cercetarea este firul care unește generațiile, completând ceea ce s-a realizat cu ceea ce urmează de făcut, cunoașterea trecutului fiind condiția rezolvării unor probleme actuale și viitoare.

PRIMII PAȘI

Piatra de temelie a științelor fizice și tehnice a fost pusă prin crearea Bazei Moldovenești a Academiei de Științe a Uniunii Sovietice (1946), iar apoi a Filialei Moldovenești (1949), președinte m. c. P.A. Baranov, mai târziu (1954) acad. Ia. Grosul. Inițial au fost înființate: Departamentul de Fizică a Solidelor (1950), Departamentul de Energie (1950), Departamentul de Mecanizare și Electrificare a Agriculturii (1955, condus de doctorul în științe tehnice N. Romanenco), transformat în Secția de Cibernetică Energetică (1958, șef – viitorul membru corespondent G. Cealâi), Secția de Fizică și Matematică (1957, sub conducerea viitorului academician T. Malinowski), Laboratorul de Fizică și chimie a semiconductoarelor (1960, sub conducerea viitorului academician S. Rădăuțanu).

Filiala a evoluat și aceasta a servit drept temei pentru constituirea și deschiderea Academiei de Științe a RSSM pe 2 august 1961. Primul președinte al Academiei de Științe a RSSM a fost acad. Iachim Grosul. Structura inițială a Academiei a inclus Institutul de Energie și Automatizare, condus de academicianul Boris Lazarenko, transformat în scurt timp în Institutul de Probleme Electrofizice (11 mai, 1963), iar ulterior (9 martie 1964) în Institutul de Fizică Aplicată cu includerea laboratoarelor de fizică de la Institutul de Fizică și Matematică.

Fiind angajat al filialei din anul 1958, după absolvirea cu succes a doctoranturii la Institutul de Energie al Academiei de Științe a Uniunii Sovietice (Moscova) și revenirea în 1961 cu grad științific într-o nouă structură – Academia de Științe, am avut norocul să activez de atunci și până astăzi în exclusivitate în sistemul academic, la Institutul de Fizică Aplicată, având o singură înscriere în carnetul de muncă – Academia de Științe, în pofida numeroaselor și persistentelor oferte de a ocupa posturi de prestigiu în țară și peste hotare.

Am relatat detaliat despre activitatea IFA cu diferite prilejuri. În articolul de față, consacrat aniversării a 60-a a IFA, voi prezenta imaginea de ansamblu a parcursului institutului prin evidențierea celor mai semnificative jaloane, realizări, personalități și evenimente.

Formarea Institutului de Fizică Aplicată este indisolubil legată de numele academicianului Boris Lazarenko – organizatorul și primul director, creatorul renumitei metode de prelucrare cu descărcare electrică a materialelor. O contribuție valoroasă la organizarea institutului a adus primul președinte al Academiei de Științe a RSSM, academicianul Iakim Grosul, membrii prezidiului, reprezentanți de seamă ai Academiei de Științe a URSS și ai universităților [1]. Pe parcursul anilor, în cadrul IFA au activat 24 de membri ai Academiei de Științe. O atenție deosebită s-a acordat de-a lungul timpului dezvoltării potențialului științific, extinderii cooperării, inclusiv prin promovarea unor savanți notorii din diferite țări ca membri de onoare ai Academiei de Științe. Publicarea și difuzarea revistei internaționale „Prelucrarea Electronică a Materialelor” a contribuit la creșterea faimei și prestigiului activităților noastre în cercurile largi ale comunității științifice și tehnice.

Institutul a fost axat pe două direcții științifice semnificative și promițătoare: 1. Studiul experimental și teoretic al proprietăților fizice și fizico-chimice ale materiei condensate sub diferite influențe externe, obținerea și studiul substanțelor cristaline și amorfe cu proprietăți semiconductoare, semimetalice, supraconductoare și altele pentru crearea de dispozitive electronice; 2. Noi domenii de aplicare a electricității în vederea îmbunătățirii existente și dezvoltării de noi procese eficiente, crearea mijloacelor tehnice de implementare a acestora.

IFA a combinat cercetarea fundamentală și aplicată cu rezolvarea problemelor științifice și tehnice și oferirea de soluții inovatoare pentru implementările practice. Dezvoltarea accelerată a institutului a fost

facilitată de structura sa unică, alcătuită din laboratoare științifice, Uzina pilot și Biroul Specializat de Proiectare și Tehnologie de Electronică a Solidului.

Un rol major în mediatizarea celor mai recente realizări științifice și tehnice, în diseminarea cunoștințelor științifice, l-a jucat fondarea revistei Institutului „Prelucrarea Electronică a Materialelor" (PEM) (1965), reeditată în versiunea engleză în Marea Britanie, apoi în Statele Unite ale Americii. A fost prima revistă de specialitate dedicată problemelor noilor aplicații ale electricității în industrie și agricultură (redactor-șef – acad. B. Lazarenko; prima componență a colegiului de redacție: dr. hab. în științe tehnice A. Artamonov, dr. în științe tehnice M. Bologa (redactor-șef adjunct), m. c. al AȘ a RSSM Iu. Petrov, M. Fedorov, dr. hab. în științe tehnice S. Cetverikov, dr. hab. în științe biologice A. Șahov). Colegiul de redacție, adresându-se cititorilor, menționa că noua revistă a Institutului va publica articole originale și sinteze dedicate explorării noilor domenii de aplicare a electricității bazate pe utilizarea descărcării electrice și câmpurilor electrice. Revista va informa cititorii despre conferințe științifice, congrese și întruniri, va prezenta cele mai importante lucrări în domeniu.

Uzina pilot (inaugurată în 1963, director N. Koval, inginer-șef A. Kornienko), care elabora instalații și instrumente pentru cercetare, producea probe prototip și loturi industriale pilot bazate pe noi tehnologii, contribuind activ la implementarea acestora. Produsele uzinei erau la mare căutare și au fost utilizate eficient în diverse sectoare ale industriei și agriculturii. Trebuie menționat că în anii 1970, uzina producea peste 60 de tipuri de instalații și dispozitive. Cele mai solicitate erau instalațiile pentru alierea cu scântei electrice a sculelor, echipamentelor tehnologice și pieselor de mașini care asigurau o creștere semnificativă a duratei de exploatare a acestora. Au fost dezvoltate în paralel: instalații de tip „Plasmoliz" pentru utilizarea mai eficientă a materiilor prime vegetale și biologice, care au făcut obiectul acordurilor de licență; instalațiile pentru creșterea răsadurilor de struguri; dispozitivele de combatere a dăunătorilor agricoli; sistemele de utilizare a azotului lichid pentru transportarea fructelor și legumelor pe distanțe mari ș.a.

În cadrul Biroului Specializat de Proiectare și Tehnologie de Electronică a Solidului cu producție pilot (1976, director, dr. hab. F. Donica, din 1997 – acad. D. Ghițu, inginer-șef V. Parhomenko) au fost realizate lucrări în baza rezultatelor cercetărilor efectuate de Institutul de Fizică Aplicată și de alte instituții academice în trei domenii principale: dezvoltarea materialelor pentru electronica solidului și a tehnologiilor de producere a acestora; dezvoltarea traductoarelor primare de măsurare și a dispozitivelor bazate pe acestea pentru industrie, biologie, medicină și agricultură; dezvoltarea de echipamente unice pentru cercetare.

Un rol decisiv în formarea și dezvoltarea institutului l-a jucat implicarea unor personalități de seamă, sprijinul președinților Academiei, prezidiului și secțiilor, organizarea de conferințe, stagii de practică, schimbul de experiență, cooperarea cu instituțiile științifice și instituțiile de învățământ superior, cu întreprinderile producătoare. O amprentă de neuitat au lăsat-o discuțiile aprinse și constructive din cadrul ședințelor Consiliului științific și ale secțiilor (denumirile s-au schimbat de-a lungul anilor), al ședințelor anuale de dare de seamă a institutului, al ședințelor Adunării generale a Secției și ale Academiei, vorbitorii abordând un spectru larg de probleme stringente care ulterior erau rezolvate cu succes.

ASCENSIUNEA

Viața academică a intrat într-o albie firească, s-au constituit tradiții care au făcut posibilă extinderea tematicii, asigurarea dezvoltării accelerate a structurii existente și crearea de noi laboratoare experimentale și departamente teoretice. La sfârșitul anilor 1960, IFA includea 6 laboratoare de profil electrofizic și 8 laboratoare și secții de profil fizic.

Rezumând rezultatele activității institutului, participanții la sesiunea în deplasare a Secției de Fizică Generală și Astronomie a Academiei de Științe a URSS (figura 1) au subliniat că acestea reprezintă domeniile prioritare de cercetare și au manifestat o maximă bunăvoință în luarea deciziilor. Un eveniment semnificativ a constituit ședința Prezidiului Academiei de Științe a URSS, prezidată de președintele Academiei, acad. A.P. Alexandrov – o somitate în domeniul fizicii, unul dintre fondatorii energeticii nucleare sovietice – în cadrul căreia a fost audiat raportul acad. S. Rădăuțanu „Semiconductori ternari – rezultatele cercetării și perspective de aplicare" (figura 2).

Cooperarea și schimbul de experiență s-au extins în mod constant. În 1976 la Chișinău a sosit legendarul fizician Boris Paton, președintele Academiei Naționale de Științe a Ucrainei, care a vizitat institutul însoțit de acad. Iakim Grosul, președintele Academiei de Științe a RSSM. În scurt timp, acad. Grosul a fost internat în spital și, după o boală gravă, a decedat pe 28 septembrie 1976. „Am pierdut mai mult decât un președinte", avea să spună acad. B. Paton, iar acad. B. Lazarenko a subliniat că „Asemenea pierderi sunt greu de recuperat". În 2012, Conferința dedicată împlinirii a 100 de ani de la nașterea lui Iakim Grosul s-a desfășurat într-o atmosferă emoționantă și prietenoasă, asemănătoare cu cea pe care o crea mereu



Figura 1. Ședința în deplasare a Secției de Fizică Generală și Astronomie a AȘ a URSS (Chișinău, 1973).



Figura 2. Prezidiul AȘ a URSS audiază raportul acad. S. Rădăuțanu „Semiconductori ternari – rezultatele cercetării și perspectivele de aplicare" (Moscova, 1973).

primul nostru președinte. Participanții au împărtășit sentimentul de mândrie că au avut norocul să-i fie contemporani. Relatările copiilor, evocatoare pentru viața și opera primului președinte, au fost publicate în nr. 5, 2012, al revistei „Prelucrarea Electronică a Materialelor".

În iunie 1977, președinte al Academiei de Științe a Moldovei a fost desemnat academicianul Alexandru Jucenko. Datorită poziției și acțiunilor sale hotărâte rolul Academiei în coordonarea cercetării științifice din republică a crescut considerabil; s-a extins cooperarea științifică cu alte republici unionale și țări străine; au fost identificate o serie de probleme majore de importanță regională; determinate principiile finanțării țintite și modernizării bazei de cercetare și producere. La Academia de Științe s-au constituit întreprinderi autonome și a fost fondat Centrul Academic de Automatizare a Cercetării Științifice și Metrologie, al cărui nucleu era un grup de specialiști de la Institutul de Fizică Aplicată în domeniul metrologiei și în restaurarea echipamentelor. A fost elaborat planul de dezvoltare pe termen lung al Academiei, programată construirea unui nou campus academic.

La 26 august 1979 s-a stins din viață vicepreședintele Academiei, acad. B. Lazarenko, organizatorul IFA, autorul metodei de prelucrare cu descărcare electrică a materialelor. În amintirea primului director al Institutului în 1980 a fost organizată Conferința unională pe tema prelucrării electrice a materialelor (figura 3). Boris Lazarenko s-a născut la Moscova pe 11 noiembrie 1910. La școală, a stat în bancă alături de Natalia Tolcinina, de care nu s-a mai despărțit, formând un cuplu exemplar, mergând mână-n mână pe calea vieții. Studiind eroziunea electrică ei au demonstrat cum un electrod de cupru a pătruns în grosimea unui anod de oțel și din această experiență a luat naștere metoda care a revoluționat domeniul prelucrării metalelor. Pentru realizările remarcabile soții Lazarenko au fost distinși cu Premiul de Stat în domeniul științei și tehnologiei pentru anul 1946. La 31 mai 1947, invenția a fost inclusă în Registrul de Stat al Descoperirilor URSS. Lui Boris Lazarenko i s-a propus să conducă institutul în nou-înființata Academie de Științe a Moldovei și el a făcut această alegere în numele unor noi orizonturi. Acad. B. Lazarenko era de părere că un adevărat om de știință nu este cel care știe multe, dar cel care știe mai multe decât se știa înaintea lui și cel care este capabil să se repete prin elevii săi. El însuși a avut de-a lungul anilor discipoli care s-au afirmat ca cercetători, profesori, laureați ai unor premii prestigioase, autori și promotori de noi invenții și tehnologii. În memoria acad. B. Lazarenko a fost publicată cartea





Figura 3. Conferința a V-a unională privind prelucrarea electrică a materialelor, dedicată memoriei organizatorului IFA, acad. B. Lazarenko (1980).



Figura 4. Directorul IFA M. Bologa în discuție cu președinții Academiilor de Științe din Belarus (acad. N. Borisevici), Ucraina (acad. B. Paton), RSSM (acad. A. Jucenko) (1983).



Figura 5. Participanții la Sesiunea de coordonare a activităților științifice ale academiilor de științe ale republicilor unionale fac cunoștință cu expoziția IFA (1983).

lui B. Belenkii *Și repetă-te în discipoli* (Chișinău, Știința, 1988), emis un timbru poștal, editată o monografie coordonată de dr. hab. în științe tehnice, prof. B. Saușkin *Fondatorii metodelor electrice și tehnologiilor de prelucrare a materialelor* (Editura Politehnică din Moscova, 2020), au văzut lumina zilei edițiile aniversare ale revistei PEM.

Am avut onoarea să-l succed pe Boris Lazarenko în funcția de director al Institutului de Fizică Aplicată, prin decizia Consiliului științific convocat de urgență de președintele Academiei, acad. A. Jucenko. Am condus institutul din 1979 până în 1997, perioadă în care cercetarea fundamentală și aplicată s-a dezvoltat intens și eficient. În anii 1997–2002 și 2005–2012 director al Institutului a fost acad. L. Culiuc; în 2002–2005 – acad. A. Simașchevici; în 2013–2023 – dr. hab. M. Macovei; în 2023 director al IFA a fost desemnată dr. O. Shikimaka.

Anii 1980 au fost marcați de tradiția unei colaborări fructuoase cu academiile de științe din Belarus (președinte – acad. A. Borisevici) și din Ucraina (președinte – acad. B. Paton). Președinții celor două academii, împreună cu președintele Academiei de Științe a RSSM, acad. A. Jucenko, au vizitat Institutul și, în urma raportului pe care l-am prezentat, a discuțiilor și analizei perspectivelor (figura 4) au apreciat înalt activitatea institutului, luând în considerare și oportunitățile de cooperare din regiune, efectuarea de cercetări comune, extinderea schimbului de experiență și implementarea rezultatelor. Tradițional, cu ocazia adunărilor generale anuale ale secțiilor și ale Academiei de Științe, la sosirea unor delegații, se organizau expoziții ale realizărilor institutului, care se remarcau prin semnificația lor științifică, inovatoare și practică.

În contextul coordonării activităților academiilor republicane, Secția Probleme Fizice și Tehnice ale Energeticii a Academiei de Științe a Uniunii Sovietice a decis să audieze activitatea IFA cu privire la cercetarea de noi aplicații ale electricității. Raportul meu la reuniunea anuală a fost audiat în sala de conferințe plină a Prezidiului Academiei de Științe, în prezența președintelui acesteia, acad. A. Alexandrov, care l-a aprobat în final cu căldură, fapt ce a deschis oportunități de finanțare a tematicii respective.

Sesiunea a 40-a a Consiliului de coordonare a activităților științifice ale academiilor de științe ale republicilor unionale (1983), ai cărei participanți s-au familiarizat în detaliu cu activitatea institutului, cu structura acestuia, cu cercetarea fundamentală, evoluțiile aplicative, formarea personalului, publicațiile și perspectivele IFA s-a dovedit a fi un test serios. Un eveniment științific de o asemenea amploare, marcat și de prezența conducerii de vârf a republicii, n-a mai avut loc până atunci la Chișinău. În raportul prezentat am abordat rezultatele activităților noastre și perspectivele de dezvoltare prin prisma problemelor evidențiate de președintele Academiei de Științe a URSS, acad. A. Alexandrov (figura 5). La solicitarea acad. A. Alexandrov am pregătit și transmis informații despre evoluțiile institutului pentru a ne împărtăși experiența cu colegii din alte republici unionale.

PERIOADA DE GLORIE

Anii 1980 se caracterizează prin dezvoltarea rapidă a IFA, aprofundarea cercetării, consolidarea bazei experimentale și de producție pilot, implementarea intensă a rezultatelor și extinderea cooperării. Acest lucru s-a produs concomitent cu consolidarea în continuare a potențialului științific. Studiile doctorale au funcționat ca parte a Institutului, iar specialiștii erau pregătiți nu numai pentru instituții de învățământ superior, institute industriale și alte organizații ale republicii, ci și pentru alte țări. La începutul anilor ’80, în doar patru ani, au fost susținute și depuse spre susținere în cadrul institutului

10 teze de doctor habilitat și peste 80 de teze de doctorat. Până la sfârșitul anilor 1980 s-a organizat pregătirea prin studii postdoctorale, dovadă a prestigiului și nivelului cercetării la IFA.

Ascensiunea accelerată a institutului a contribuit la dezvoltarea laboratoarelor pe baza celor existente și la organizarea altora noi, pentru a asigura o cercetare mai aprofundată și familiarizarea cu domeniile emergente cele mai promițătoare ale electrofizicii moderne și ale fizicii corpului solid. În legătură cu consolidarea structurilor de producție experimentală ale IFA și dorința de a promova rezultatele aplicate, au fost create departamente complexe bazate pe laboratoare cu implicarea specialiștilor din Uzina pilot și Biroul Specializat. S-au constituit echipe temporare pentru realizarea contractelor economice specifice. De regulă, contractele respective vizau comenzi ce prevedeau termene minime, cerințe și parametri stricți, calitate și cultură a muncii ridicate. Astfel, apăreau noi oportunități reale și potențiale de a efectua cercetări cuprinzătoare în domeniul creării de noi materiale și tehnologii.

Din anul 1992, în institut au funcționat câteva centre de cercetare: trei dintre ele – Centrul pentru Știința Materialelor, Centrul pentru Fizică Teoretică și Centrul pentru Probleme Electrofizice făcând parte din structura IFA, iar Centrele de Optoelectronică și Laboratorul internațional de supraconductivitate și electronică solidă au obținut ulterior statutul de entitate juridică. După înființarea centrelor au fost întreprinse și modificări structurale, în principal prin organizarea de secții și departamente care combinau mai multe laboratoare. Această activitate a fost întreprinsă în scopul utilizării mai eficiente a potențialului științific și tehnic, a bazei experimentale și de producție. În 1980 a început construcția unui Centru Criogenic, a cărui funcționare a deschis noi oportunități pentru cercetare. Problemele de proiectare, achiziție și instalare de echipamente au fost gestionate de viitorul academician A. Sidorenko. În 1982, centrul a fost dat în funcțiune.

În contextul reformelor structurale și de management, Institutul de Electronică și Tehnologii Industriale a fost organizat pe baza direcțiilor științifice ale IFA (în 2006, director – acad. D. Ghițu, din 2008 – acad. A. Sidorenko, din 2020 – dr. L. Ghimpu). De menționat că în noul institut au fost transferate laboratoarele Institutului de Fizică Aplicată cu tematica lor, cu dotări experimentale și specialiști de înaltă calificare, bine pregătiți. Ținând cont de dezvoltarea rapidă a cercetărilor în domeniul nanotehnologiei și de perspectivele nemaipomenite ale acestuia, noua instituție a fost transformată de curând în Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „Dumitru Ghițu", astfel fiind perpetuată memoria remarcabilului nostru coleg.

CONFERINȚE, ÎNTÂLNIRI, EXPOZIȚII

Un factor important în dezvoltarea cercetării, consolidarea cooperării și legăturilor științifice au fost și rămân conferințele, simpozioanele, întrunirile convocate de IFA, precum și forumurile științifice la care institutul participă în calitate de coorganizator, cu rapoarte în plen ale angajaților sau cu comunicări invitate ce facilitează schimbul de experiență. Aceste dezbateri erau decisive în determinarea principalelor linii directoare ale activității institutului.

A devenit tradițională desfășurarea la Chișinău a conferințelor unionale. Timp de trei ani, bunăoară, institutul a organizat și desfășurat: Conferința unională privind prelucrarea electrică a materialelor (iulie, 1967); Simpozionul unional în domeniul materialelor termoelectrice (septembrie, 1968); Școala de toamnă consacrată echipamentelor și metodelor pentru studiul structurii atomice a substanțelor (septembrie, 1968); Simpozionul unional privind fundamentele teoretice ale prelucrării electrice a materialelor (octombrie, 1968); Colocviul unional privind proprietățile electrice ale plantelor (mai, 1969); a doua Școală unională de fizică a semiconductoarelor sticloase (iulie, 1969); Seminarul interrepublican cu privire la metodele electrice de prelucrare a materialelor (iulie, 1969); a doua Reuniune unională privind prelucrarea electrică a materialelor (octombrie 1969). Printre numeroasele forumuri științifice, la care au participat cercetătorii IFA, trebuie menționată Conferința pe tematica semiconductorilor (Moscova, 1968), care s-a remarcat prin amploarea sa, evaluarea stării și determinarea perspectivelor acestui domeniu strategic al științei fizice.

În mai 1971, la Chișinău a avut loc Reuniunea unională consacrată proprietăților fizico-chimice și fizice ale semiconductorilor de tipul $A^{II}B^{IV}C_2^{V}$ și $A^{II}B_2^{III}C_4^{VI}$. Ulterior, institutul a organizat Conferința internațională „Semiconductorii amorfi – 80", la care au participat delegați din diferite țări și care a impulsionat cooperarea internațională pe tematica respectivă.

Următoarea reuniune în domeniul prelucrării electrice a materialelor a fost planificată pentru anul 1980 și programată să coincidă cu aniversarea a 70-a a acad. B. Lazarenko. Spre regretul nostru profund, primul director al IFA a decedat subit pe 26 august 1979 și conferința s-a desfășurat în toamna aceluiași an, cu participarea unor cercetători de seamă, discipoli și succesori ai activității lui B. Lazarenko, prezenți și la dezvelirea unei plăci comemorative pe fațada clădirii IFA. Materialele acestei și ale altor conferințe au fost publicate în revista PEM, iar un articol în memoria academicianului B. Lazarenko este inserat în nr. 5, 1979, al revistei.



Figura 6. Întâlnirea colectivului IFA cu astronauții francezi (1983).

Un rol important în extinderea și aprofundarea cercetării în domeniul supraconductivității la temperatură înaltă l-a jucat sesiunea Secției de Fizică Generală și Astronomie a Academiei de Științe a URSS (1982). De o semnificație aparte a fost Conferința în domeniul semiconductorilor cu participarea viitorului laureat al Premiului Nobel, acad. J. Alferov (1983).

Sunt memorabile vizitele la institut ale delegațiilor de astronauți (figurile 6, 7), ale reprezentanților academiilor republicane și Academiei de Științe a Uniunii Sovietice în frunte cu vicepreședintele acesteia, acad. V. Kotelnikov (1983), discuțiile despre oportunitățile și perspectivele de cooperare, semnarea unor acorduri importante cu Franța în domeniul cercetării. Interesul tot mai mare pentru IFA l-a confirmat și vizita la institut a cursanților Academiei Diplomatice din Moscova (1984), originari din diferite țări. Cu participarea Licensintorg, am trecut printr-o școală bună de negociere și vânzare a acordurilor de licență.

Conferința unională din 1985 a fost dedicată utilizării fosfurei de indiu în electronica semiconductoarelor. Cercetările efectuate în IFA pe această temă erau parte a lucrărilor în domeniul științei materialelor semiconductorilor binari, distinse în 1983 cu Premiul de Stat al RSS Moldovenești. A treia școală, ce-a avut loc în 1987 sub egida Institutului de Fizică Aplicată și a Institutului Pedagogic de Stat „T.G. Șevcenko" din Tiraspol, s-a axat pe probleme de actualitate ale fizicii semimetalelor și semiconductorilor cu bandă interzisă. Institutul a organizat în perioada 11-14 septembrie 1990 Conferința internațională ICTMC-8 (Eight International Conference on Tenary and Multinary Compaunds), prima în Europa de Est, care s-a bucurat de mare succes. După o pauză de zece ani, în 2001, a fost convocată Conferința internațională „Materials Science and Condensed Matter Physics" (MSCMP), cu participarea unor valoroși oameni de știință din străinătate.

A devenit o tradiție ca majoritatea delegațiilor și oaspeților oficiali sosiți la Chișinău să viziteze IFA (figura 8). Delegațiile erau însoțite de regulă de președintele Academiei de Științe a RSSM, acad. A. Jucenko, care aprecia mult activitatea IFA și era mândru pentru noi. Academicianul A. Jucenko a rămas în memoria noastră ca un administrator puternic, un susținător al progresului în știință. La un an de la decesul său am trimis la Moscova nr. 7, 2013, al revistei „Prelucrarea Electronică a Materialelor", dedicată aniversării a 50-a a IFA, în care era evocată viața și activitatea fructuoasă al celui de-al doilea președinte al Academiei noastre.



Figura 7. Întâlnirea cu cosmonauții Valentina Tereșkova, Gheorghe Beregovoi și cântăreața de operă Maria Bieșu (1987).

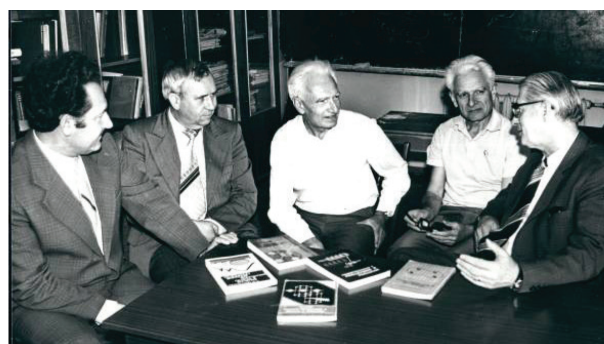


Figura 8. Acad. G. Gaiko, președintele Academiei de Științe a Cehoslovaciei (primul din dreapta), în vizitiă la IFA (1984).

VREMURI NOI

În primii ani de independență a Republicii Moldova posibilitățile de convocare și desfășurare a conferințelor s-au redus, însă angajații IFA, pe seama unor legături științifice personale stabilite, au continuat să participe activ la forumuri științifice și să prezinte comunicări peste hotare pentru a-și mediatiza rezultatele. Finanțarea științei academice devenea din ce în ce mai problematică.

Din anul 1990 s-a dezvoltat și extins intens cooperarea cu Academia Română (figurile 9-11), care ne-a oferit sprijin financiar solid prin multiple proiecte. În cadrul conferințelor din România au fost prezentate numeroase comunicări din Moldova, cheltuielile financiare pentru deplasare fiind, de regulă, acoperite de partea română. La sfârșitul anilor '90 s-au stabilit legături științifice cu multe țări. Fundații din Europa și SUA au început să finanțeze personalul institutului și participările la programe internaționale, fapt ce confirma relevanța tematicii abordate și valoarea lucrărilor publicate.

Decalajul alarmant în convocarea conferințelor din anii '90 a fost redus odată cu desfășurarea la Chișinău, pe 15-17 octombrie 1996, a Simpozionului „Fizica și aplicațiile semiconductoarelor necristaline în optoelectronică". În România au devenit tradiționale conferințele în domeniul ingineriei termice, inclusiv cele organizate în comun cu Institutul de Fizică Aplicată și Universitatea Tehnică a Moldovei.

În anul 1996, primele instituții academice din Moldova au împlinit 50 de ani de la fondare. Deși mai „tânăr", Institutul de Fizică Aplicată avea deja o istorie impresionantă [2], dispunând de 29 de laboratoare, Uzina pilot, Biroul Specializat de Proiectare și Tehnologie de Electronică a Solidului și de revistele „Prelucrarea Electronica a Materialelor"/„Surface Engineering and Applaid Electrochemistry". Statele de personal numărau 343 de angajați, dintre care 203 cercetători, 8 membri titulari și 2 membri corespondenți, 32 de doctori habilitați, 143 de doctori în știință, 50 de doctoranzi. Aveam tot dreptul să fim mândri de performanțele institutului.



Figura 9. Acad. H. Simionescu, vicepreşedintele Academiei Române, în vizită la IFA (1991).

Mi-a rămas în memorie Conferința științifică-practică „Tehnologii avansate în pragul secolului XXI", convocată pe 5 octombrie 2000 de Primăria Chișinău cu participarea Academiei de Științe. Primarul municipiului Chișinău, dr. hab. S. Urechean, a subliniat disponibilitatea administrației municipale de a depune toate eforturile pentru a dezvolta domenii de activitate axate pe cele mai avansate tehnologii și soluții inginerești.

La începutul secolului al XXI-lea, cercetătorii IFA au prezentat materiale la peste 40 de conferințe, fapt ce a contribuit în mare măsură la menținerea relațiilor științifice și la dezvoltarea acestora în perioada ulterioară. Vom menționa în acest context Simpozionul internațional în domeniul Cristalochimiei, Compușilor Coordinativi Organici și Supramoleculari (22-26 octombrie 2001), dedicat împlinirii a 80 de ani de la nașterea academicianului T. Malinowski, fondatorul școlii de fizica cristalelor din Moldova. Angajații Centrului de Optoelectronică au participat la organizarea Conferinței „Tehnologii Internaționale – 2001". În același an 2001 a avut loc Conferința internațională de o largă rezonanță „Știința materialelor și fizica materiei condensate" (MSCMP), dedicată aniversării a 75-a a acad. S. Rădăuțanu (figura 12). În anul 2002, IFA, împreună cu Institutul de Chimie al Academiei de Științe și Universitatea de Stat, a organizat cea de-a XIV-a Conferință „Metode fizice în coordonare în chimia coordinativă și supramoleculară". Institutul a participat la organizarea Conferințelor internaționale „Tehnologii Internaționale 2002" și „Microelectronică și informatică", în cadrul cărora s-a desfășurat „Atelierul germano-moldovenesc Nanoștiință și Nanotehnologie".

A doua conferință MSCMP, dedicată aniversării a 40-a a IFA, a avut loc în septembrie 2004 și a dezbătut probleme de teorie, producție, prelucrare și caracterizare a noilor materiale și tehnologii pentru aplicare în electronică și optoelectronică. Conferința a inclus un seminar NATO cu participarea specialiștilor din diverse domenii pentru a discuta cele mai recente rezultate ale nanotehnologiilor și aplicațiile acestora. A avut loc un schimb util de experiență cu privire la implementarea de noi idei, principii de proiectare și utilizarea de noi senzori și dispozitive.



Figura 10. Președintele Academiei Române, acad. M. Drăgănescu, în vizită la IFA (1992).



Figura 11. Delegatia României, de la stânga la dreapta, în rândul de jos: prof. F. Tanasescu, prof. H. Kiriyak, acad. A. Țugulea; în al doilea rând: acad. S. Rădăuțanu , S. Aurel, prof. N. Matcaș, prof. D.D. Palade, (1993).

„Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova", adoptat de Parlament la 15 iulie 2004, prin care a fost inițiată reforma științei, a stipulat statutul special al Academiei de Științe a Moldovei drept „singura instituție publică de importanță națională în domeniul științei și inovării, coordonatorul autorizat al activităților științifice și inovatoare, cel mai înalt consultant științific al autorităților publice din Republica Moldova" (pentru mai multe detalii, vezi „Akademos", nr. 1(2), 2006). Academia și conducerea sa au pornit un șir de acțiuni de aderare la Spațiul European de Cercetare.

Aceluiași mesaj au subscris și evenimentele organizate de IFA, unul dintre ele fiind Simpozionul moldo-polono-ucrainean în domeniul chimiei supramoleculare (10-12 octombrie 2005). Un aport deosebit în organizarea conferințelor fizicienilor din Moldova l-a avut acad. V. Canțer. Acestea erau axate pe probleme de actualitate din fizică, stabilirea unor contacte și colaborări cu reprezentanți ai științei, economiei, culturii, educației din Moldova, Polonia, Rusia, România, Ucraina, Franța. De regulă, conferințele erau dedicate unor date memorabile din domeniul fizicii și aniversărilor unor savanți de seamă. Prima conferință a fost consacrată Anului Internațional al Fizicii (WYP – 2005) (figura 13), urmând Conferința prilejuită de 60 de ani de la descoperirea tranzistorului și 50 de ani de la dezvoltarea teoriei supraconductivității (2007), în cadrul căreia au avut loc simpozioane prilejuite de aniversarea a 90-a a m. c. al AȘM Iu. Perlin și aniversarea a 70-a a m. c. al AȘM I. Geru.

Anul 2005, declarat Anul Mondial al Fizicii, a fost marcat de un șir de evenimente memorabile, forumuri științifice, de identificarea și precizarea principalelor linii directoare și priorități pentru viitorul apropiat și perspectiva strategică a științei. El a coincis cu aniversarea revistei „Prelucrarea Electronică a Materialelor", care a apărut timp de 40 de ani fără abateri de la program și a fost distinsă cu o diplomă a Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM.

Cu prilejul împlinirii a 60 de ani ai științei academice, pe 12 iunie 2006, au fost analizate rezultatele



Figura 12. Participanții la Conferința internațională „Știința materialelor și fizica materiei condensate" (MSCMP), dedicată aniversării a 75-a a acad. S. Rădăuțanu (2001).



Figura 13. Participanții la Conferința consacrată Anului Internațional al Fizicii (WYP – 2005) (2005).

obținute, evidențiate tradițiile și discutate perspectivele (figura 14). Publicațiile aniversare au evocat evoluția constituirii și dezvoltării științei academice [3; 4].

Dintre numeroasele amintiri, se remarcă Conferința Academiilor din Europa de Est și Sud-Est (4-5 mai 2007), la care au fost analizate reformele demarate în domeniul cercetare-inovare. Au devenit tradiționale expozițiile internaționale „Infoinvent" și Concursul „Omul de știință al anului". Conferințele MSCMP ulterioare au avut loc în 2006 (ediția a III-a) și apoi o dată la doi ani, cu o largă participare a oamenilor de știință din străinătate. Programul Conferinței a IV-a a MSCMP a inclus omagierea academicienilor Vsevolod și Sveatoslav Moscalenco cu prilejul jubileului de 80 de ani. Destinul lor reprezintă un caz unic – doi frați gemeni au lucrat la același institut ca șefi de departamente, au fost fondatori de școli de fizică teoretică la Academia de Științe, laureați ai Premiilor de Stat ale URSS și RSSM, renumiți prin inteligența lor rară, integritatea și umanismul excepțional.

În 2010 s-au împlinit 100 de ani de la nașterea acad. B. Lazarenko și Conferința MSCMP (a V-a) a avut loc împreună cu Simpozionul „Metode electrice de prelucrare a materialelor". Cu prilejul conferinței a fost pregătită o expoziție care reflecta viața distinsului savant, iar toate edițiile revistei PEM apărute în anul aniversar au publicat materiale comemorative (pentru mai multe detalii, vezi PEM, 49(7), 2013).

Prima Conferință Internațională de Nanotehnologie și Inginerie Biomedicală (ICNBM) a fost organizată în perioada 7-8 iulie 2011. Impactul ei a depășit toate așteptările. Continuarea logică a acestei conferințe a fost ICNBM-2013, care s-a deschis pe 18 aprilie 2013 cu participarea specialiștilor fizicieni, chimiști, ingineri electroniști, informaticieni – și a anunțat o implicare mai largă a comunității științifice în programe europene de cercetare. Conferințele ulterioare (edițiile III-VI) mărturisesc despre succesele și perspectivele acestor subiecte uimitor de promițătoare.

În 2012, IFA a fost acreditat în urma evaluării ca organizație cu recunoaștere internațională. În septembrie, conferința a VI-a MSCMP s-a desfășurat într-o zonă de stațiune de lângă Chișinău, prestigiul acesteia fiind în continuă creștere. A avut loc o întâlnire dedicată celei de-a 70-a aniversări a m. c. al AȘM A. Dikusar, în cadrul căreia acad. G. Duca, președintele AȘM, i-a acordat cea mai înaltă distincție academică – Medalia „Dimitrie Cantemir". M. c. al AȘM A. Dikusar a prezentat comunicarea „Dezvoltarea tehnologiilor electrice și electrochimice în Moldova", academicianul I. Tighineanu a conferențiat despre „Nanostructurarea electrochimică" și academicianul M. Bologa a ținut un discurs pe tema „Revista *Prelucrarea Electronică a Materialelor* – tradiții și modernitate". S-a subliniat că PEM are o istorie bogată, este ca o comoară în care sunt depozitate rezultatele cercetării tehnologiilor electrice, este de mare ajutor autorilor care continuă să aprofundeze tematica respectivă.

COLEGII

Ultimele luni ale anului 2012 au fost dedicate pregătirilor intense pentru alegerile în Academia de Științe și un prilej de a promova colegii din institut: actualul președinte al Academiei de Științe, I. Tighineanu, și directorul IFA, L. Culiuc, au devenit membri titulari, iar directorul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu", fost șef al laboratorului IFA A. Sidorenko – membru corespondent al AȘM. Era timpul să rezumăm anul. Vizita la Institut a Ambasadorului Ucrainei în Moldova S. Pirojkov (figura 15), a fost una memorabilă, consolidând colaborările științifice tradiționale.



Figura 14. Cercetătorii IFA la cea de-a 60-a aniversare a științei academice (2006).



Figura 15. Ambasadorul Extraordinar și Plenipotențiar al Ucrainei în Republica Moldova (2007–2014), acad. S. Pirojkov, în vizită la IFA (2012).

În septembrie 2013, în atmosfera prietenoasă a unei săli aglomerate a Bibliotecii Științifice „A. Lupan" a AȘM, academicienii Vsevolod și Sveatoslav Moscalenko au fost onorați în legătură cu împlinirea a 85 de ani. Președintele AȘM, acad. G. Duca, și prim-vicepreședintele AȘM, acad. I. Tighineanu, i-au felicitat cordial pe celebrii frați gemeni, personalități emblematice ale științei fundamentale academice, enciclopediști devotați la infinit muncii științifice. Au vorbit aniversarii, elevii și colegii lor.

Din păcate, primii trei președinți ai AȘM nu mai sunt printre noi, or, timpul trece inevitabil, este firească schimbarea generațiilor. După plecarea în lumea celor drepți a acad. Iakim Grosul, următorii 27 de ani ai vieții noastre academice s-au asociat cu președinția acad. Alexandru Jucenko (perioada 1977–1989) și cea a acad. Andrei Andrieş (perioada 1989–2004). În anii de pierderi iremediabile simți nevoia de publicații despre oamenii care și-au dedicat întreaga viață științei. Necesitatea și utilitatea unor astfel de evocări sunt evidente și trebuie să grăbim scrierea lor, căci trecerea iremediabilă a timpului va complica enorm pregătirea unor asemenea materiale.

În 1951, bunăoară, împreună cu A. Andrieş, am fost înmatriculat la Universitatea de Stat din Chișinău, ambii am absolvit cu succes Facultatea de Fizică și Matematică. Ulterior, după studiile doctorale la Institutul Fizico-Tehnic „A.F. Ioffe" din Leningrad, A. Andrieş s-a alăturat personalului Institutului de Fizică și Matematică (1962), iar apoi Institutului de Fizică Aplicată (1964). Am parcurs împreună calea academică și am avut o colaborare perfectă. La ședințe se discutau multe probleme și opinii, propunerile noastre practic coincideau. E semnificativ că IFA are un laborator numit în cinstea acad. A. Andrieş prin realizările căruia i se perpetuează memoria. Trebuie menționat că pe 27 octombrie 2023 a avut loc masa rotundă „Academicianul Andrei Andrieş la 90 de ani: destin de savant și apărător al Cetății Academice". Participanții au fost copleșiți de emoții și amintiri, astfel că acad. A. Andries doar fizic nu era alături de noi.

SEMNE ȘI REALITĂȚI ALE TIMPULUI

Pagina web a IFA prezintă rapoarte ample despre activitatea anuală a institutului, de aceea vom puncta aspectele de natură mai generală. Cu toate că cerințele pentru calitatea publicațiilor în reviste internaționale sunt tot mai stricte, institutul ocupă un loc onorabil atât ca nivel, cât și ca număr de publicații. În multe privințe, aceasta este consecința unei bune cooperări internaționale de-a lungul mai multor decenii. Colegii noștri, care lucrează în centre științifice prestigioase ale lumii, reprezintă IFA cu demnitate. Dezvoltarea eficientă a institutului e imposibilă fără cooperarea internațională, care promovează schimbul de cunoştințe și experiență, extinde și îmbunătățește potențialul științific, contribuie la actualizarea problemelor studiate și la creșterea competitivității. Cooperarea are ca scop integrarea în continuare în comunitatea științifică și educațională europeană și globală și consolidarea imaginii. Noile realități necesită un răspuns în timp util pentru clarificarea priorităților strategice de dezvoltare, ținând cont de cererea tot mai mare a rezultatelor cercetării de natură fundamentală și aplicată.

Este justificat și lăudabil să implicăm diaspora noastră în cooperare. Invitarea, mai ales a tinerilor reprezentanți ai diasporei, să activeze în instituțiile și echipele în care au lucrat și au prins aripi deschide oportunități noi pentru continuarea proiectelor promițătoare, schimbul de experiență europeană și comunicarea mai largă.

Colaborarea dintre IFA și universități a fost întotdeauna reciproc îmbogățitoare și a devenit una dintre tradițiile principale. Școala superioară din Moldova este o sursă de personal pentru IFA, în acest sens remarcându-se în special Universitatea de Stat din Moldova. Sursă de personal ingineresc – Universitatea Tehnică a Moldovei – completează rândurile angajaților institutului cu cei mai buni absolvenți ai săi. În ceea ce priveşte cooperarea cu fosta Universitate Agrară de Stat din Moldova, trebuie menționat că și în perioada formării sale aceasta s-a afirmat ca una dintre universitățile de prestigiu. Colegii noştri au oferit asistență în formarea personalului didactic pentru Universitatea Agrară. Rămân vii în memorie aniversările de 60 și de 65 de ani ale Universității de Stat din Chișinău. Aceste evenimente emoționante ne-au dus înapoi în zilele îndepărtate ale studenției, ne-au oferit ocazia să evaluăm drumul pe care l-am parcurs și perspectivele pentru viitor.

Primăvara anului 2014 a coincis cu aniversarea a 50-a a Institutului de Fizică Aplicată. Cu prilejul acestei date semnificative a fost publicat numărul aniversar al revistei PEM [5]. A fost momentul în care amintirile din trecut și declarațiile de succes s-au intercalat cu speranța de a vedea IFA pe o traiectorie ascendentă a profesionalismului și dezvoltării. Timp de 50 de ani, IFA, fiind singura organizație științifică din domeniul fizicii, a adus o contribuție enormă la dezvoltarea științei în Moldova și a devenit cunoscut în lume grație direcțiilor sale științifice mereu ajustate la tendințele și problematica fizicii moderne, precizate sub forma unor profiluri de acreditare.

Pe toată perioada apariției revistei „Prelucrarea Electronică a Materialelor" a fost asigurată publicarea acesteia în timp util, precum și traducerea și editarea

ei cu titlul „Surface Engineering and Applied Electrochemistry" în SUA. Anul 2015 a fost semnificativ pentru revista PEM care a împlinit 50 de ani de la fondare [6]. Întorcând paginile timpului, ne amintim cu entuziasm despre începuturile PEM. Revista a mers în pas, a avut aceeași cadență cu traiectoria ascendentă a rezultatelor și ideilor științifice promovate de IFA, devenind un fenomen notabil printre periodicele științifice prin istoria sa deosebită, aportul la mediatizarea rezultatelor în domeniul tehnologiilor electrice. Edițiile aniversare ale revistei descriu calea parcursă de institut de la înființare, personalul și potențialul științific și tehnic solid, organizarea de forumuri științifice, stabilirea de conexiuni internaționale largi, participarea la granturi și proiecte naționale, europene și nu numai. Sunt reflectate rezultatele cercetărilor în domeniul fizicii și electrofizicii, activitatea școlilor științifice cunoscute, principalele aspecte de optimizare a structurii, managementului științei academice și actualizarea temelor de cercetare. Revista este inclusă în bazele de date internaționale (vezi http://eom.ifa.md), i s-a atribuit factor de impact, este distribuită în format tipografic și în versiune electronică (https://www.pleiades.online/en/journal/surfeng) / https://www.springer.com/journal/11987). Se practică un schimb larg cu biblioteci de top din multe țări, PEM reunind specialiști de pe diferite continente, fiind mesagerul posibilităților nelimitate ale electricității și materiei condensate. Ne bucurăm că cercul autorilor de peste hotare se extinde, că oameni de știință notorii acceptă să colaboreze în comitetul editorial și în echipa de recenzenți, iar revista este apreciată în continuare pentru conținutul său științific original.

În ultimii ani în Moldova au avut loc multe evenimente în domeniul științei, dar, din păcate, în ceea ce privește pregătirea succesorilor științifici situația devine tot mai problematică, în primul rând din cauza plecării din țară a tinerilor specialiști, iar odată cu ei, pleacă ideile și energia creatoare. În acest sens, e necesar nu doar să fie create condiții pentru a menține tinerii cercetători în țară, ci și, pe cât e posibil, pentru a-i întoarce pe conaționalii plecați. Voința politică și investițiile în știință vor da roade cu dobândă, prezentul și viitorul științei trebuie să fie o prioritate a factorilor de decizie, altfel situația existentă va fi greu de recuperat.

Astăzi constituie o prioritate modificarea Codului cu privire la știință și inovare, care în varianta dată n-a reușit să asigure o reformă eficientă a domeniului cercetare-dezvoltare. Discuțiile continuă și e foarte important să ne ghidăm de ideea că acest domeniu complex nu poate fi reformat în grabă, cu atât mai puțin afiliind la alte instituții structuri și organizații științifice testate și afirmate în timp.

Cea de-a VIII-a Conferință MSCMP, din 12-16 septembrie 2016, a fost dedicată împlinirii a 70 de ani de cercetare academică, 55 de ani de la înființarea Academiei de Științe, 70 de ani de la înființarea Universității de Stat din Moldova, 90 de ani de la nașterea regretatului academician S. Rădăuțanu. Conferința a reunit circa 300 de reprezentanți, dintre care peste 90 din alte țări. La atelierul „Lumina în viață" au participat cercetători, cadre didactice, dar și industriași, antreprenori. Avem și un seminar instituțional permanent care analizează activitatea cercetătorilor.

Un mare promotor al tradițiilor academice și un pasionat organizator de conferințe științifice a fost regretatul nostru coleg, acad. V. Canțer (02.05.1955–04.02.2017), înzestrat cu capacități polivalente și care, din păcate, ne-a părăsit prea devreme. În anul relativ îndepărtat 1980, un tânăr specialist, după o pregătire postuniversitară de succes la Institutul de Fizică „P.N. Lebedev" din Moscova, s-a întors în țara natală, eu având onoarea să semnez angajarea sa la IFA. Patriotismul nesimulat, harul de a uni oamenii în jurul unei idei originale îl deosebeau. A perseverat încontinuu, și-a ramificat cunoștințele și capacitățile, activitatea sa științifică încununându-se cu rezultate de referință intrate pentru totdeauna în patrimoniul științific mondial. Calitățile sale profesionale și umane s-au manifestat strălucit și pe când s-a aflat în funcția de președinte al Consiliului Național de Acreditare și Atestare, eu fiind membru al comisiei CNAA. Anticipez și exprim sincere mulțumiri organizatorilor (Academia de Științe a Moldovei, Societatea Fizicienilor din Republica Moldova, Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu", IFA) conferinței „Interferențe de amintiri și speranțe strălucitoare", la aniversarea a 65-a a regretatului academician Valeriu Canțer.

În iulie 2017, institutul a trecut cu succes a treia atestare la profilurile de cercetare: fizica materiei condensate, atomilor și nucleelor, fotonica, știința materialelor, electrotehnologii (aprecierea performanței – foarte bine). Din ianuarie 2018, institutele Academiei au fost transferate sub egida Ministerului Educației, Culturii și Cercetării. Au fost finalizate proiectele de finanțare bugetară și sintetizate rezultatele. A fost inițiat un seminar științific pentru școlari și studenți „EUREKA", eveniment de popularizare a științei în cadrul programului de granturi de stat pentru abilitare și oportunități pentru femeile din diasporă. Conform clasificării internaționale Clasamentul Centrelor de Cercetare pentru 2018, elaborat de Consiliul Superior de Investigații Stiințifice (CSIC) din Spania, IFA se afla pe primul loc printre instituțiile de cercetare din Moldova.

Am suferit o pierdere irecuperabilă: a încetat din viață acad. Vsevolod Moscalenco (26.09.1928–04.02.2018), care a formulat în 1958, primul în lume, teoria supraconductivității în două benzi și a adus o contribuție uriașă la dezvoltarea fizicii teoretice în Moldova. Următoarea, cea de-a IX-a Conferință MSCMP (26 septembrie 2018), programată în legătură cu aniversarea a 90-a a academicienilor Vsevolod și Sveatoslav Moscalenco, a fost plină de încărcătură sentimentală. Parcurgând paginile muncii comune la institut timp de jumătate de secol, sunt copleșit de sentimentele de mândrie și recunoștință pentru norocul de a avea alături asemenea oameni cu simțul datoriei, cu o sârguință enormă și onestitate impecabilă. Cercetători din peste 20 de țări l-au aplaudat pe omagiatul zilei, Sveatoslav Moscalenco, iar în persoana lui, și pe regretatul academician Vsevolod Moscalenco, în picioare, în semn de apreciere și recunoștință față de contribuția lor excepțională în știință. Cu prilejul conferinței a fost pregătită publicația aniversară *Academicienii Vsevolod și Sveatoslav Moscalenco la 90 de ani* [7]. Omagiatul și-a exprimat recunoștința sinceră și a prezentat raportul „Para-orto- și bi-magnetoexcitoni bidimensionali care interacționează cu vortexurile de puncte cuantice", care se distingea în mod tradițional prin realizări noi, idei îndrăznețe și un set spectaculos de ecuații și formule.

Începutul anilor 2020 a fost marcat de pandemie cu toate consecințele sale dramatice: pierderea oamenilor dragi, inclusiv a colegilor, schimbări ale stilului de viață. În măsura posibilităților, și nu numai, am respectat cerințele, ne-am adaptat, ne-am încadrat în implementarea sarcinilor preconizate, inclusiv în ceea ce privește redactarea publicațiilor. Prezidiul și secțiile Academiei de Științe au oferit un sprijin semnificativ în această situație, punând accent pe integrarea în spațiul internațional de cercetare în vederea finanțării proiectelor științifice, creșterii vizibilității și competitivității cercetării. Academia a lansat câteva platforme științifice și a inițiat o serie de prelegeri publice și lecturi științifice în domenii de interes prioritar, inclusiv prelegeri ale laureaților Premiului Nobel. Un eveniment notabil a fost Săptămâna științei, organizată în acest format pentru prima dată cu ocazia celei de-a 60-a aniversări a Academiei de Științe, cu participarea laureaților Premiului Nobel și a personalităților marcante. Cu rezultate valoroase, cu optimism întemeiat am participat la dialogul generațiilor despre istoria, prezentul și viitorul științei academice.

În anul 2020 au fost demarate noi proiecte de cercetare și inovare în cadrul programelor de stat, multe dintre care cu finanțare externă. Din 2023, în urma reformei, institutul a fost transferat la Universitatea de Stat din Moldova.

Pe 2 septembrie 2023 a încetat din viață distinsul savant, m. c. al AȘM, profesorul Alexandr Dikusar. Sub conducerea acad. Iu. Petrov a fost creată la IFA, iar ulterior dezvoltată de A. Dikusar școala științifică în domeniul cercetării proceselor electrochimice de mare viteză și tehnologiei de modelare electrochimică. De-a lungul anilor, prof. A. Dikusar a ținut un șir de cursuri la universitățile din Moldova. A fost membru, mai bine de jumătate de secol, a Colegiului de redacție al revistei PEM, fiind apreciat pentru profesionalism, colegialitate, bunătate, receptivitate și inteligență.

ACTIVITATEA PERMANENTĂ

Institutul continuă să pregătească personal cu înaltă calificare prin studii doctorale și postdoctorale. Potențialele capacități ale institutului nu sunt însă realizate pe deplin din cauza lipsei de tineri specialiști.. Reiterăm că problema pregătirii personalului științific la IFA a fost întotdeauna tratată ca una esențială. Nivelul cercetărilor efectuate a făcut posibilă pregătirea a zeci de doctori habilitați și a sute de doctori în știință, mulți dintre ei legându-și destinul cu institutul.

Actualmente, institutul dispune de specialiști înzestrați, care au activat și continuă să lucreze eficient în domeniile principale ale științelor fizice și tehnice, IFA fiind cunoscut pentru școlile sale științifice, care se remarcă și printr-un număr impresionant de discipoli: cristalografie (acad. T. Malinowski); fizica materialelor semiconductoare (acad. S. Rădăuțanu); cinetică fizică (acad. V. Kovarski); fizica materialelor necristaline (acad. A. Andrieș); fizica fenomenelor de transport în materiale anizotrope (acad. D. Ghițu); fizica forței și plasticității (prof. Iu. Boiarskaia); prelucrarea cu descărcări electrice a materialelor (acad. B. Lazarenko); electrochimie tehnică (acad. Iu. Petrov); fizica stării solide și fizica nucleară (academicienii V. și S. Moskalenko); semiconductori de tip II-VI și heterostructuri bazate pe acestea (acad. A. Simașchevici); materiale semiconductoare de tip II-V și materiale multicomponente pentru fotovoltaic (acad. E. Arușanov); fizica fenomenelor electronice în materia condensată (acad. V. Canțer); nanotehnologii nonlitografice (acad. I. Tighineanu); spectroscopia laser și optica neliniară a semiconductorilor (acad. L. Culiuc); supraconductivitatea stratificată și sisteme cu limitare dimensională (acad. A. Sidorenko); intensificarea proceselor de transfer de căldură și masă (acad. M. Bologa); structura atomică a substanțelor cristaline prin difracția electronilor (m. c. al AȘM I. Diaconu); prelucrarea dimensională electrochimică a materialelor (m. c. al AȘM A. Dikusar); semiconductori semimagnetici, spectroscopia de micro- și radio-

unde a excitonilor în semiconductori (m. c. al AȘM I. Jeru); spectroscopia optică a semiconductorilor (m. c. al AȘM V. Sobolev). Menționez că în IFA au lucrat cercetători notorii care ulterior s-au transferat în alte instituții și care și-au adus contribuția în diverse domenii ale științei: m. c. al AȘM R. Sturza (siguranța produselor alimentare), m. c. al AȘM D. Țiuleanu (procesele fizice din materiale calcogenice dezordonate), m. c. al AȘM B. Țukerblat (chimia cuantică și fizica corpului solid), m. c. al AȘM V. Ursachi (fizica tranzițiilor de fază cauzate de presiunea hidrostatică în materiale semiconductoare ternare cu vacanțe stehiometrice).

În ultimii ani, cercetătorii IFA au publicat zeci de monografii și culegeri de lucrări, au înregistrat un număr impresionant de soluții tehnice și tehnologice protejate, lăsând o amprentă distinctă în domeniile de cunoaștere pe care le reprezintă. Pe parcurs au fost identificate cele mai vitale domenii de cercetare, consolidate proiectele instituționale, optimizată structura institutului, baza materială, menținută tendința de creștere a numărului de tineri specialiști, extinse parteneriatele și activitățile de cooperare internațională în scopul asocierii cu cele mai moderne și promițătoare aspecte teoretice și tehnice experimentale. Pentru a asigura o activitate de succes în următorii ani, trebuie acordată atenție actualizării tematicii, printre principalele domenii ale căreia se numără: materialele avansate, inclusiv nanostructurarea pentru electronică, fotonică, spintronică, optoelectronică și tribologie modernă; noi materiale de mediu pentru surse regenerabile de energie; dezvoltarea de noi tehnologii electrofizico-chimice pentru prelucrarea materialelor, pieselor de mașini, produselor alimentare, intensificarea proceselor de transfer termic și de masă, sinteza controlată a complexelor biologic active și produse farmaceutice bazate pe nanotehnologie, studii structurale și spectrografice, de profil teoretic.

Complexitatea abordărilor și soluțiilor ne-a ajutat să consolidăm diverse direcții și să concentrăm un potențial științific impresionant. Exprimăm respectul nostru profund pentru echipele Uzinei Experimentale și Biroului de Proiectare, pentru angajații tuturor serviciilor institutului de care depinde succesul cercetărilor, oameni cu un înalt simț al responsabilității, inteligenți, politicoși, disciplinați, a căror muncă nu întotdeauna este vizibilă, dar care au contribuit la funcționarea eficientă a IFA: ingineri, proiectanți, muncitori, tehnicieni, contabili, administratori, juriști, dar și persoanele care au asigurat curățenia încăperilor, standardele sanitare de amenajare a teritoriului.

UNITATEA VIEȚII ȘI A VISULUI!

Prioritatea strategică în domeniul cercetării și inovării pentru anii următori constituie vectorul european. Avem în față o cale interesantă de adaptare, atât din punct de vedere al cercetării, cât și al dezvoltării tehnologice, pentru a îndeplini înaltele idealuri europene. Ca răspuns la cererile tot mai mari, apar preocupări noi ce vizează pregătirea și prezentarea proiectelor, participarea la programe naționale și internaționale.

Aniversarea institutului e un act de înaltă responsabilitate, pentru că rolul și sarcinile științei în condiții noi sunt mereu în creștere. Intrăm în deceniul al șaptelea de activitate a IFA cu mari speranțe. Pentru o continuă creștere creativă colegii de la IFA merită cuvinte de sinceră recunoştinţă. În orice etapă a vieții, totul poate fi luat de la capăt, cu excepția faptului că trecutul nu poate fi returnat, iar în aceasta rezidă unicitatea lui. Anii trecuți nu înseamnă doar tinerețe apusă, ei au fost plini de entuziasm, dăruire.

Ne așteaptă noi provocări. Ținând cont de experiența acumulată, trebuie să purtăm numele de membri ai echipei IFA cu cinste, consecvență în cercetare, prospețime a opiniilor și pozițiilor științifice, curaj și încredere în capacitățile noastre, să promovăm gândirea inteligentă și etica științifică, competența și erudiția. Bunătatea trebuie să ne însoțească constant în tot ce facem.

Dorim institutului lumină verde pe drumul său uimitor. Astăzi, ca întotdeauna, ne închinăm în fața celor care au făcut tot ce au putut pentru IFA. E foarte important să nu-ți uiți niciodată mentorii și colegii, să-ți amintești evenimentele trecute, să manifești recunoștința față de cei de alături. IFA știe să aprecieze esența soluțiilor fundamentale și de inginerie. Și unind forțele, vom găsi o cale favorabilă și vom obține rezultate optime. Nu există alternativă științei și rolului acesteia. Este necesară o continuă acumulare de cunoștințe, generatoare de alte cunoștințe de care depinde dezvoltarea umanității.

REZULTATE, OPTIMISM, SPERANȚE!

Au trecut ani plini de preocupări, discuții, ezitări, meditații, propuneri pe marginea reformelor din domeniul cercetare-inovare. Schimbările ce s-au produs în ultimii ani generează temerea de a pierde calitatea academică a cercetării, ne întărește în convingerea de a pleda necontenit pentru păstrarea contingentului cel mai valoros de specialiști indiferent de vârsta acestora, experiența lor contând enorm în obținerea de rezultate semnificative, elaborarea de recomandări,

soluţionarea optimă a unor probleme aparent insurmontabile.

Aniversarea ne duce înapoi în trecut, mulţumim destinului pentru amintirile calde ale tinereţii. Este important să menținem dorința de a semăna în sufletele colegilor, mai ales ai celor tineri, convingerea de a continua tradițiile. Trebuie să apreciezi prezentul pentru a avea un viitor promițător, și este important să vezi mereu scopul.

Fiecare cercetător este hărăzit cu talent pe care urmează să-l dezvolte. Excelenţa în cercetare se obţine greu, astăzi ca niciodată se pune un accent deosebit pe internaţionalizare, cercetare de calitate interconectată cu nevoile actuale. Pledăm pentru cooperare. Mulţumim tuturor celor care au contribuit la tot ceea ce reprezintă IFA. Prin evocarea trecutului aducem un omagiu continuităţii.

Datorăm totul predecesorilor noştri pentru ceea ce suntem și cine putem deveni. Colegii noștri de altădată continuă să fie un ghid moral, să umple spațiul academic cu lumina înțelepciunii. Se pare că le aud vocile dintr-o lume a frumuseții și cunoștințelor absolute. Ne-au lăsat lecții de neuitat pentru a ne ajuta să navigăm spre noi oportunități și noi orizonturi. Din păcate, unii dintre colegii de astăzi au decis să plece, să cucerească alte țări și continente, dar nu există nimic mai drag inimii decât pragul de acasă, în cazul nostru pragul IFA, institutul fiind ce-a de-a doua casă a noastră, și îi așteptăm mereu să revină la *alma mater*. Știința va salva viitorul, este o activitate a sufletului și a gândirii, în știință sunt momente de glorie, sunt momente de suferință, exasperare, dar și de o experiență inedită, de necuntenă speranță. Să ne concentrăm și să culegem roadele semințelor cercetării, umanității și bunătății semănate. IFA e în istorie de 60 de ani. Rezultatele științifice obținute, noile soluții tehnologice vor deveni și ele pagini de istorie, iar succesorii noștri vor reveni la trecut cu același interes și apreciere, la fel cum preţuim noi astăzi drumul parcurs, succesele științifice și potențialul tehnic creat.

Dragi colegi, IFA întruchipează tinerețea noastră, zborul nostru, dorința noastră de a crea viitorul. Trăiesc simțul datoriei împlinite, avem dreptul să fim mândri că suntem membri ai frumoasei familii IFA, în special cei care au crescut în cadrul ei.

Institutul a fost acreditat de trei ori (2006, 2012, 2017) cu cel mai mare punctaj. Sperăm că institutul, cu cercetările sale fundamentale și aplicate importante, relevante și promițătoare, cu tradițiile sale, realizările impresionante, cu aspirațiile și așteptările justificate, va rămâne în continuare un templu al științei fizice luminos și atractiv. Este important să fie păstrat caracterul fundamental al cercetării, atmosfera de activitate creativă, de colegialitate și liniște sufletească, să depășim impedimentele cumpătat și chibzuit.

Ne-am străduit să lăsăm urme, lumină, rezultate. O aniversare e un prilej de a medita cu dragoste și credință la perspectiva științei, de a crede în ea ca sursă de imens progres.

60 DE ANI DE CERCETARE

Evenimentul de 60 de ani e impresionant şi surprinzător. Lucrezi şi eşti fericit, te simţi fericit şi munceşti inspirat în continuare. Cercetarea e o dedicare, un angajament nesfârşit, iar senzaţia zborului ştiinţific este specială. Trecutul e la fel de preţios ca şi prezentul, acumularea de cunoştinţe are loc pe măsură ce creştem. În acelaşi timp, trebuie să ne ghidăm în permanenţă de generozitate, creativitate, echilibru, de datoria cercetătorilor faţă de ţară, dar şi a ţării faţă de cercetători.

Îi încurajăm pe tineri să călătorească pe drumurile neumblate ale științei, să știți că undeva vă așteaptă diamantele descoperirilor. Rezultatele dau speranță. Fiecare moment pe care îl trăim e unic, să ne bucurăm de viață, să ne concentrăm pe frumusețea și esența explorării. Panteonul memoriei îi păstrează pe cei de la care am învățat, generatori de idei. Să ne regăsim în faptele și speranțele colegilor care nu mai sunt printre noi. Fie ca lumina și căldura gândurilor, ideilor și faptelor bune să ne însoțească și să ne ghideze. Gândurile și speranța sunt întotdeauna cruciale, să credem în noi și visele vor deveni realitate.

Rezultatele IFA întruchipează excelența. Munca științifică este un proces fără sfârșit, care necesită un permanent schimb de experiență. Fiind constituit după modelul altor institute, IFA a evoluat într-o structură unică, cu un ciclu închis: Institut – Laboratoare – Birou de Proiectare și Tehnologie – Uzina pilot – Revista, fapt ce a oferit posibilitatea de a aplica rezultatele în practică. În mâinile producătorilor cu experiență tehnologiile au prins viață, fiindu-le asigurată și o bună calitate.

În ceea ce privește perspectivele strategice, avem nevoie de o competiție de idei noi. Este necesar să investim în cercetare pentru a aduce Europa acasă în cel mai motivat mod. Încrederea în capacitățile noastre rămâne, avem nevoie de sprijin pentru a realiza ceea ce pare imposibil pentru prestigiul științei și dezvoltării științifice și tehnologice. Prin știință vom atinge modernizarea si prosperitatea.

Dragi colegi, v-am susținut și promovat încă din tinerețe, v-am apreciat, v-am admirat pentru felul cum vă onorați nobila misiune. Ați studiat, ați valorificat eforturile și talentul, ați muncit din greu. Meritați cel

mai mare respect pentru profesionalismul și dăruirea de care dați dovadă, pentru rezultatele remarcabile. Cercetarea e o torță care trebuie mereu ținută aprinsă și dumneavoastră o faceți, discret și cu demnitate. Țara noastră – un colț de paradis Moldova – este frumoasă și merită promovată și apreciată în întreaga lume, inclusiv știința. Investim mari speranțe pentru cercetări și rezultate proaspete, actualizate.

Cercetarea științifică are propriile sale specificități și legi pe care trebuie să le stăpânim, să le îmbunătățim și să le promovăm pentru a modela prezentul și viitorul cu flexibilitate, dăruire și completitudine. Este foarte important nu numai să-ți imaginezi viitorul, ci și să-l creezi. Ținem ușile institutului deschise pentru cei care doresc să lucreze la IFA, să-și continue studiile doctorale, postdoctorale sau să colaboreze cu echipa noastră prietenoasă. Colegilor le adresez cele mai bune urări de succes, la mulți ani fericiți, binecuvântați, speranțe împlinite! Să trăiască și înflorească IFA!

BIBLIOGRAFIE

1. Bologa M.K. Issledovaniya i innovatsii v Institute prikladnoy fiziki. Evolyutsiya i dostizheniya. In: Elektronnaya obrabotka materialov, 2006, 42(3), 4-91.
2. Academia de Ştiinţe a Republicii Moldova – 50 ani. Chişinău: Ştiinţa, 1996. 178 p.
3. Mемbrii Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Dicţionar (1961–2006). Chişinău: Ştiinţa, 2006. 432 p.
4. Academia de Ştiinţe a Moldovei: Istorie şi contemporaneitate (1946–2006). Chişinău: Ştiinţa, 2006. 492 p.
5. Bologa M.K. K 50-letiyu Instituta prikladnoy fiziki Akademii nauk Moldovy. In: Elektronnaya obrabotka materialov, 2013, 49(7), 1-314.
6. Bologa M.K. Jurnalu «Elektronnaya obrabotka materialov» – 50 leт. In: Elektronnaya obrabotka materialov, 2015, т. 51, nr. 1, 1-2.
7. Bologa M., Podlesnîi I., Dohotaru L., Moscalenco S. Academicienii Vsevolod şi Sveatoslav Moskalenko: Aniversarea şi comemorarea la 90 de ani. Chişinău: IFA AŞM, CEP USM, 2018.



Dumitru Peicev. *Casa Părintească*, anii 1982–1987, u. p., 150 × 150 cm (fondurile MNAM).

CONSIDERAȚII REFERITOARE LA STATUTUL OCAZIONALISMELOR

CZU: 81'373.43
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.14

Doctor habilitat în filologie, profesor universitar **Gheorghe POPA**
E-mail: gheorghe.popa@usarb.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9433-1529
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți
Doctorandă **Lina CABAC**
E-mail: lina.cabac@usarb.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3463-3717
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți

CONSIDERATIONS ON THE STATUS OF NONCE WORDS

Summary. This article reviews various interpretations on the status of nonce words, as well as the similarities and differences between the nonce words and the neologisms. On the basis of existing research in the specialized literature, there is formulated a definition of this speech phenomenon which, although it is placed in the peripheral area of the vocabulary, is an indispensable part of communicative acts.

Keywords: nonce word, neologism, context, lexicalization, denominative function, expressive function.

Rezumat. În articol sunt trecute în revistă diverse puncte de vedere privind statutul ocazionalismelor, precum și asemănările și deosebirile dintre cuvintele ocazionale și cele neologice. În baza cercetărilor existente în literatura de specialitate, este formulată definiția acestui fenomen de vorbire care, deși se află în zona periferică a vocabularului, constituie o parte indispensabilă a actelor de comunicare.

Cuvinte-cheie: ocazionalism, neologism, context, lexicalizare, funcție denominativă, funcție expresivă.

Împărtăşind punctul de vedere conform căruia termenul ce denumeşte un anume fenomen de limbă nu trebuie să creeze ambiguităţi de înţelegere şi de interpretare, exprimând, totodată, particularităţile definitorii ale fenomenului denumit, vom menţiona că utilizarea unui termen deja existent sau crearea altuia nou trebuie să fie motivată de realitatea glotică desemnată, pentru ca termenul respectiv, la rândul său, să contribuie la elucidarea și profilarea fenomenului de limbă studiat (despre alte detalii în acest sens, a se vedea [1, pp. 58-59]). Altfel zis, folosirea adecvată a termenului pentru desemnarea unui fenomen de limbă este o premisă de succes pentru înţelegerea lui de ansamblu.

În procesul studiului ocazionalismelor am înregistrat un şir întreg de termeni utilizaţi pentru a denumi unităţile lexicale luate în discuţie: *ocazionalism* (S. Berejan, I. Melniciuc, N. Corlăteanu, V. Bahnaru, Gh. Popa, A. Vulpe, M. Onofraş), *cuvânt-hapax, invenție ad-hoc* (V. Molea), *inovație lexicală* (I. Druţă), *inovație individuală, creație individuală a autorului, cuvânt efemer, efemeridă lexicală* (Th. Hristea, R. Zafiu), *neologism literar, neologism stilistic* (I. Manoli, S. Dobrin), *cuvânt-meteor, egologism* ş.a. În articolul de faţă dăm preferinţă termenului *ocazionalism*, invocând trei argumente în acest sens: 1) termenul este motivat de faptul că apare cu o anumită „ocazie" și, de cele mai multe ori, odată cu dispariția acestei ocazii, dispare și unitatea respectivă (punem la îndoială, de exemplu, că peste doi-trei ani cineva își va mai aminti, să zicem, de *prigojiniadă*, cu excepția, firește, a memoriei istorice); 2) termenul se înscrie pe linia simetriei privind formarea termenilor (baza + sufixul *-ism*); 3) cuvintele ocazionale, ca și celelalte tipuri de cuvinte, pot trece, cu timpul, în alte straturi lexicale (de exemplu, în speranța că nu se va întâmpla niciodată, dar ocazionalismul *moldovenism* – ca doctrină sau, mai înspăimântător, ca regim politic – în virtutea unor împrejurări nefaste, poate căpăta o utilizare generală).

În baza materialului faptic analizat, a opiniilor expuse referitoare la fenomenul în discuție și ținând cont de particularitățile acestuia, propunem următoarea definiție de lucru a ocazionalismului: *fapt de vorbire ce se distinge prin originalitate componențială, semantică și expresivă, prin dependență de contextul sociolingvistic și/sau politico-cultural în care a fost creat și prin șanse reduse de a fi inclus în sistemul limbii.*

Ca atare, noţiunea de *ocazionalism* e cunoscută în cercurile lingvistice deja în sec. al XIX-lea, fiind pusă în circulaţie de lingvistul german H. Paul în anul 1880.

În lingvistica românească, ocazionalismele sunt descrise drept fapte marginale, atestate pe paginile presei și ale operelor literare, fără a li se concretiza specificul. Astfel, în *Vocabularul românesc contemporan*, autorii V. Șerban și I. Evseev includ cuvintele ocazionale în spațiul vocabularului românesc periferic, alături de „cuvintele ce au început să se învechească, precum și cele ieșite din uz sau foarte recente" [2, p. 107]. Delimitând în cadrul vocabularului două grupuri mari de unități lexicale – *esențiale* și *accidentale* – cercetătorii menționați consideră că din categoria celor accidentale fac parte cuvintele „străine strecurate în limbă, cele artificiale, inventate" [2, p. 108], care pot fi schimbate și depind de circumstanţe ocazionale. Totodată, unitățile ocazionale sunt contrapuse „celor care au o mare stabilitate, nefiind legate de circumstanţe ocazionale" [2, p. 108].

În *Dicționarul explicativ uzual al limbii române* găsim o succintă mențiune a termenului *ocazionalism*: „element apărut ocazional într-un sistem (mai ales în limbă)" [3, p. 374]. E o mențiune pe cât de simplistă, pe atât de discutabilă, întrucât nu face barem aluzie la specificul ocazionalismului ca fapt de vorbire. Un punct de vedere mai tranșant îl lansează N. Corlăteanu, care opinează că ocazionalismele sunt „niște neologisme, dar care nu capătă răspândire generală în limbă, ci apar la un moment dat într-un singur text sau o singură dată doar la un singur vorbitor" [4, p. 82], evidențiind caracterul efemer al lor, fără a le circumscrie însă unei categorii lexicale de sine stătătoare.

S. Berejan ia în discuție un aspect al ocazionalismului – cu referire la transferul ocazional de sens între cuvinte. El precizează că ocazionalismele sunt fapte de vorbire, iar „utilizarea lor (a cuvintelor obișnuite – n.a.) cu un sens străin pentru sistemul limbii se bazează, în asemenea cazuri, doar pe o imagine creată ocazional de vorbitori, faptul căpătând uneori o oarecare generalizare restrânsă" [5, p. 35]. Bazându-se pe ideea saussuriană că fenomenele de vorbire care, de regulă, sunt creaţii individuale și nu trebuie luate în considerare la studiul limbii, S. Berejan sugerează ideea de a face abstracţie de la cercetarea acestor fenomene în cadrul sistemului limbii și de a le include în stilistică, căci „stilistica reprezintă tocmai lingvistica ocazionalismelor, inclusiv a celor integrate deja în sistem" [5, p. 35].

În domeniul stilisticii include ocazionalismul și I. Manoli. Astfel, prin ocazionalisme sunt definite „creațiile cu caracter rar, aparținând unui autor și unui context individual". Considerând a fi insuficientă valoarea semantică a termenului utilizat pentru desemnarea acestui fapt de vorbire într-un text literar sau publicistic, cercetătorul propune termeni echivalenți ce se regăsesc în literatura lingvistică: *creație individuală, neologisme stilistice, neologisme de autor, creații de autor*. În același articol sunt descrise și anumite caracteristici lexicografice specifice fenomenului respectiv: 1) crearea/inventarea pentru „exprimarea unui referent sau sens nou, absolut conotativ, afectiv sau emotiv, expresiv sau imaginar"; 2) dependența de raportul dintre cuvinte și obiecte, expresivitate și afectivitate [6, p. 353]. Ceea ce dorim să menționăm e faptul că în studiile lingvistice românești au fost scoase în evidență caracterul efemer, original, inovațional și chiar creativ al acestor unităţi lexicale, fiind calificate drept fapte de vorbire.

În lexicologia engleză s-a impus termenul *nonce-word* („cuvânt de ocazie"), care se referă, în general, la cuvintele folosite cu o anumită ocazie. Uneori, în categoria formațiilor ocazionale („nonce-formations"), se specifică în lucrarea *Handbook of Word-Formation*, sunt incluse lexemele irelevante din punct de vedere lingvistic, inovaţiile stilistice ciudate, precum și lexemele ce cadrează perfect cu sistemul de formare a cuvintelor, având șanse de a deveni „cuvinte potenţiale" [7, p. 363]. Astfel, spre deosebire de lexicologii din spațiul românesc, cei englezi pun în prim-plan oportunitatea creării și utilizării unității lexicale respective. Cercetătorii englezi remarcă, printre altele, cu referire la cuvintele ocazionale, că acestea fiind creații spontane, formate pentru o anumită ocazie, „nu devin o parte a normei". „Formațiile ocazionale, sunt cuvinte care nu fac parte din lexic nu din cauza proprietăților lor structurale, ci din motiv că sunt strâns dependente de context și nu dau dovadă de utilitate referenţială într-un context general", menționează J. Munat [8, p. 169]. Lesne se poate deduce că lingviștii englezi optează pentru acceptarea în clasa ocazionalismelor atât a lexemelor formate prin încălcarea normelor lexicale, care au o tentă ludică, cât și a creațiilor ce apar în corespundere cu legile canonice de formare a cuvintelor. Trăsătura distinctivă a acestor formaţiuni rămâne a fi „noutatea" lor, care este percepută, preponderent, sub aspect psiholingvistic, adică avem de a face cu ceva „nou", ceva ce este creat în mod activ de către vorbitor.

În cercetările lexicologice din spațiul rus, termenul *ocazionalism* („окказионализм") este utilizat încă din anii '20 ai secolului trecut [9, pp. 64-73]). Mai multe discuții au fost provocate de problema integrării sau excluderii lexemelor respective în/din categoria neologismelor, cercetătorii pledând, cel mai des, spre o externalizare a acestora din stratul neologic. În sensul dat, un aport substanţial la definirea categoriei lexicale în discuție l-a avut V. Lopatin, care menționează noutatea ocazionalismului ca o trăsătură distinctivă ce-l deosebește de alte clase lexicale (cum ar fi, de exemplu, neologismele). Ocazionalismele, fiind creații ce „deservesc" un anumit context, o situaţie

specifică, nu pretind la încetățenirea în limbă, iar de aici și concluzia: ocazionalismele sunt cuvintele care nu-și pierd noutatea, sunt percepute ca noi, indiferent de timpul când au fost create [10, p. 65]. Puțin mai târziu, A. Lâkov face o primă tentativă de a defini această categorie lexicală în baza sumei trăsăturilor distinctive pe care le-a identificat în procesul cercetării. Fiind plasat în sfera periferică a vorbirii, cuvântul ocazional, afirmă cercetătorul, este o unitate expresivă a vorbirii, care se caracterizează prin nereproductivitate, nenormativitate și nominare facultativă [11, p. 36]. În monografia sa, N. Babenko, după ce argumentează oportunitatea folosirii termenului *ocazionalism*, evidențiindu-l din multitudinea de termeni utilizați pentru desemnarea acestei categorii lexicale, concluzionează că formațiile ocazionale sunt cuvinte noi care apar ca unități caracterizante (predicative), pentru care nu este importantă funcția de nominalizare (de identificare), ci funcția creatoare, activă [12, p. 2].

Analizând lucrările lexicologice ale cercetătorilor germani, se poate observa atât utilizarea cuvântului internațional *Okkasionalismus*, cât și a termenilor sinonimici *Einmalbildung* („creație unică") și *Gelegenheitsbildung* („creație ocazională"). În plus, lexicologia din spațiul germanofon prezintă o gamă largă de studii teoretice privind însuși fenomenul ocazionalității calificat drept o categorie a vorbirii (*parole*). Studiile lingviștilor W. Fleischer, I. Barz, W. Motsch, T. Schippan, H. Elsen, Ch. Wanzeck, V. Jesenšek ș.a. relevă, în special, particularitatea creativă, sporadică și incidentală a ocazionalismelor, dependența lor de context, funcția lor de completare a locurilor vacante din sistemul limbii și, nu în ultimul rând, funcția lor textuală. Se opinează, de asemenea, că ocazionalismele, prin opoziție cu cuvintele uzuale, se prezintă ca „elemente lexicale create *ad-hoc* pentru un context anume și care sunt încorporate în acest context" [13, p. 181]. Nu au fost trecute cu vederea nici aspecte legate de funcțiile textuale și stilistice ale ocazionalismelor etc. [14], de diversitatea terminologică utilizată pentru desemnarea fenomenului respectiv, justificată de perspectivele de abordare (despre alte detalii, a se vedea [15]).

În spațiul francofon nu s-a acordat o atenție prea mare studiului acestor unități lexicale. Cercetătorii francezi J.-F. Sablayrolles, F. Cusin-Berche, L. Guilbert includ, de regulă, creațiile în discuție în categoria neologismelor de lux („néologismes de luxe"), iar în cazul dacă este cunoscut autorul lexemului respectiv – în clasa neologismelor de autor („néologismes d'auteur"), fără a le preciza statutul în clasa cuvintelor neologice.

Întrucât cercetătorii care au abordat, direct sau tangențial, problema ocazionalismelor au fost puși în situația, după cum era și firesc, de a nu evita și problema neologismelor, ne propunem în continuare să elucidăm unele aspecte referitoare la delimitarea acestor două fenomene. Indiscutabil, nu e tocmai ușor de a stabili o limită între unitățile lexicale noi cu funcție denominativă și creațiile *ad-hoc* cu tentă expresivă. De exemplu, neologismele *agrarianism*, *fotoreactiv*, *angiomicrocinematografie*, *a dezactualiza*, *nanobiologie*, *jogging* etc. îndeplinesc o funcție, preponderent, denominativă, pe când ocazionalismele *fotografoame* (< *fotogra[fie]* + *foame* „fotografii făcute în perioada 1975–1989, care reprezintă secvențe din viața înfometată a populației din România"), *bolșeviurâtor* (<*bolșevi[c]* + *a urî* + *-tor* „care urăște bolșevicii"), *biciclozaur* (<*bicicl[etă]* + *[din]ozaur* „biciclist"), *covidiot* (<*Cov[id]* + *idiot* „persoană care nu recunoaște existența pandemiei de Covid"), *decumetrializator* (<*de-* + *cumetrial* + *-iza* + *-tor* „care tinde să se debaraseze de cumetrism"), *clicktivist* (<*click* + *[ac]tivist* „persoană care susține diverse cauze sociale, prin semnarea de petiții online"), *infobezitate* (<*inf[ormație]* + *obezitate* „expunerea la prea multe informații") etc. se caracterizează printr-o evidentă funcție expresivă.

Subiectul în discuție presupune efectuarea unor distincții la nivel general de limbă și de vorbire. Astfel, neologismele, fiind unități lexicale acceptate de normă și uzul lingvistic, sunt încadrate în sistemul limbii, pe când ocazionalismele, aceste creații, efemere și, de multe ori, considerate „nenecesare", vor fi utilizate doar la nivel de vorbire. În acest sens, se cere menționat că factorul temporal joacă un rol important în procesul de acceptare și lexicalizare a semelor noi. Neologismele își pierd, cu timpul, caracterul de noutate, de inovație, pe când ocazionalismele își păstrează noutatea și ineditul chiar și după apariție pe o perioadă de timp incertă. De exemplu, percepția actuală a ocazionalismelor *a kremliniza* (<*Kremlin* + *-iza* „a introduce un regim strict de obediență puterii de la Kremlin"), *ceaușitate* (<*Ceauș[escu]* + *-itate* „regimul instituit de N. Ceaușescu"), *secerociocanic* (<*secer[ă]* + *ciocan* + *-ic* „referitor la regimul comunist, la trecutul sovietic") va fi aceeași atâta timp cât vor fi utilizate.

Rezonabilă ni se pare invocarea fenomenului lexicalizării ca modalitate elocventă de a distinge cuvintele ocazionale de cele neologice. Astfel, dacă neologismele, întrucât trec fără probleme bariera procesului de lexicalizare, devin unități instituționalizate ale sistemului limbii, apoi formațiile ocazionale, aflându-se – pentru o perioadă inimaginabilă de timp – în „anticamera" lexicalizării, își vor afla, până la urmă, verdictul, împăcându-se cu gândul că se regăsesc în zona neantului. Cu certitudine, niciun vorbitor de limba română nu pune la îndoială sumbrul viitor al ocazionalismelor *voroșchist* (<*Vo[ronin]* + *Roșc[a]* + *-ist* „cu referire la

coaliția dintre Vladimir Voronin și Iurie Roșca"), *loviluție* (<*lovi[tură de stat] + [revo]luție* „revoluție îmbinată cu o lovitură de stat"*)*, *cotroceantic* (<*Cotroce[ni] + antic*) „(persoană) care se află de foarte mult timp în palatul Cotroceni", *Vodcăroiu* (<*vodcă + [Văcă]roiu* „cu referire la Nicolae Văcăroiu, prim-ministru al României în perioada 1992–1996 din partea PDSR"). În paranteză fie spus, de un alt destin pot avea parte (nu dă, Doamne!) ocazionalismele *ruscism* sau *putinism* care încearcă din răsputeri (cu mare părere de rău!) să se prindă surate cu *fascism*, *nazism*, *leninism*, *comunism* etc. – unități lexicale care, încet-încet, cad în desuetudine (de această dată, cu mare părere de bine!).

Un rol însemnat în delimitarea ocazionalismelor de neologisme îl joacă contextul. Ocazionalismele sunt unități lexicale strâns dependente de contextul apariției și funcționării lor, iar în afara acestui anturaj contextual cuvântul ocazional rămâne, de cele mai dese ori, neînțeles sau echivoc interpretat. De exemplu, în fraza: „Numai așa își vedea înverzită toată republica și depășită performanța de putere apusă a lui Voronin" [16, p. 3], imaginea mentală creată prin utilizarea ocazionalismului semantic *înverzit* nu se referă la semnificația obișnuită „înfrunzit", „acoperit cu verdeață, iarbă" sau „murdar cu verde", ci contextual ne sugerează ideea „supus autorității partidului PLDM (a cărui simbol este stejarul verde), condus de Vlad Filat". Neologismele însă nu sunt unități dependente de context și pot fi folosite în orice situație, în care se face necesară prezența lor. Altfel zis, neologismul poate fi înțeles de vorbitori, făcându-se abstracție de contextul discursului (cu titlu de paranteză, și înțelegerea lexicului neologic necesită anumite cunoștințe extralingvistice sau, cel puțin, o consultare a dicționarului).

Unii cercetători, pronunțându-se pe marginea problemei în discuție, au scos în prim-plan funcția de „formare și, respectiv, de recunoaștere a unei noțiuni". În acest sens, se afirmă că orice cuvânt format exprimă o „noțiune integrală" care îi este nouă și are o funcție categorială. Vom menționa că proprietatea de a „exprima o noțiune unitară" este caracteristică nu doar unităților lexicale uzuale și neologice, ci și ocazionalismelor. Pornind de la această realitate, se presupune că există situații când vorbitorul simte nevoia de a denumi un fapt extralingvistic și nu de a-l descrie, astfel făcând apel la anumite creații *ad-hoc*, pe moment. De exemplu, pentru a exprima concis ideea de „a se comporta ca un nazist, care salută cu mâna întinsă ridicată în sus", autorul a creat cuvântul ocazional *a nazi*, pe care l-a inserat iscusit în contextul: „Noi *nazim*, nu gândim! salută el cu mâna întinsă. Din păcate, mâna aia nu spunea nicio poveste, deci nu primi pomană" [17, p. 13]. Cercetătorii invocă, printre altele, că decisiv pentru desemnarea lexemului nou creat în categoria ocazionalismelor sau în cea a neologismelor este gradul de importanță a faptului denumit în cadrul discursului. Cu cât situația extralingvistică prezintă o importanță majoră pentru structura discursului, cu atât mai mare este probabilitatea ca lexemul folosit pentru a o denumi să fie acceptat și integrat în vocabular. Astfel, în felul acesta, se ajunge la o viziune pragmatică asupra problematicii în cauză, cercetătorii propunând a concepe formarea și utilizarea creațiilor noi drept acte ilocutive, prin care „vorbitorul îl îndeamnă pe ascultător să identifice un fragment al realității drept o noțiune integrală în raport cu o categorizare anumită" [14, p. 30]. Prin aceasta, autoarea vrea să ne sugereze că vorbitorul exprimă, prin cuvântul nou creat, faptul că el percepe (fie și numai la un moment dat) obiectul, fenomenul etc. drept o unitate integrală. De aici și concluzia: în cazul identificării acestei unități din perspectivă textuală, situativă și subiectivă, vorbim despre ocazionalism, iar în cazul identificării ei din perspectivă intersubiectivă, se va considera că avem de a face cu un neologism [14, p. 30]. De exemplu, ocazionalismul *foieaje* relevă o percepție individuală a realității de către autor în contextul: „M-am nimerit zilele trecute pe Fashion TV și am văzut o colecție de perdele foarte scumpe, cred, prezentate de niște manechine care se îmbrăcaseră cu ele. [...] Mă gândesc că dincolo de faptul că poate *foieajele* alea nu erau chiar perdele, ci țoale, ar trebui să existe totuși o limită a prezentării de chestii cu ajutorul unor femei mișto, semidezbrăcate". În continuare, autorul se vede nevoit să-și explice percepția, pentru ca cititorul să înțeleagă și el situația extralingvistică descrisă: „Deși, la o adică, nu văd de ce nu s-ar putea ca un mare creator de drujbe să nu-și facă o lansare a unei linii noi de produse cu ajutorul unor gagici goale, care defilează pe un podium, ambalând la blană utilajele" [18, p. 10]. De altă natură este însă percepția neologismelor. De exemplu, motivarea intersubiectivă a cuvântului *kominternist* îl plasează în categoria neologismelor, deoarece, fiind motivat de realitatea existentă și deci percepută și cunoscută de utilizatorii limbii, desemnează o situație extralingvistică reală pentru care a fost creat termenul în cauză: „membru al Kominternului" (Internaționala Comunistă, cunoscută și ca Internaționala a III-a, organizație internațională comunistă fondată în 1919 de Lenin și de Partidul Comunist Rus).

Între ocazionalisme și neologisme există deosebiri și sub aspect stilistic și morfologic.

Ocazionalismele, în general, sunt unități lexicale expresive din punct de vedere stilistic, și anume această expresivitate reprezintă particularitatea lor inerentă, care epatează ascultătorul/cititorul. Lexicul neologic este oarecum neutru din punct de vedere

stilistic, deci nu conține nuanțe conotative evidente. Din acest motiv, putem afirma că neologismele au un caracter denominativ, deoarece au fost create cu scopul de a denumi o realie extralingvistică, iar ocazionalismele sunt unităţi lexicale predicative, care vin să caracterizeze și să precizeze fenomenul extralingval la care se referă. Din punct de vedere morfologic (al formării cuvintelor), neologismele sunt create după modele lexicale productive, fără abatere de la normele lingvistice în vigoare. Specificul ocazionalismelor, deseori, constă anume în crearea lor cu abatere de la normă. Deși ambele categorii lexicale scot în evidenţă potenţialul creator/productiv al sistemului limbii, neologismele reușesc să completeze „locurile vacante" din cadrul sistemului, iar ocazionalismele au menirea de a confirma existenţa acestor „locuri vacante" și de a „propune" modele pentru completarea lor. Pentru exemplificare putem aduce aici termenii introduşi relativ recent în domeniul geologiei: *kurnakovit* (specie de mineral, de la numele savantului *Kurnakov*), *landauit* (specie de mineral, de la numele savantului *Landau*), *lomonosovit* (specie de mineral, de la numele savantului *Lomonosov*), *mendelevit* (specie de mineral, de la numele savantului *Mendeleev*) etc., care au completat lacuna terminologică cauzată de lipsa denumirii pentru mineralele descoperite. Ocazionalismul *netransverberabil* format prin contaminare (<*verb* + *transferabil*) și derivare (<*ne* + *transverberabil*) descoperă locul vacant din vocabular pentru expresia „care nu poate fi redat printr-un verb": „Sau măcar sub inspiraţia lor, cât Dionisie Pseudo-Areopagitul şi Dan Coridaleu, făcându-și din verbul magistral o egidă, ca a Minervei, *netransverberabilă*" [19, p. 179]. Un alt exemplu grăitor în acest sens ar fi ocazionalismul *ţărișoricei*, care în contextul „Până la urmă, trezindu-se, această opinie publică va trebui să realizeze că, în timpul cât ea a adormit, în R. Moldova s-au întâmplat multe lucruri tragice, cel mai tragic fiind că ea, «ţărişoricuţa» noastră, a rămas de căruţa istoriei din pricina «ţărişoriceilor» care formează «clasa ei politică»" [20], desemnează „politicienii care rod ca șoarecii din bugetul Moldovei", relevând lacuna glotică condiționată de existența fenomenului politic în cauză.

Putem vorbi, așadar, despre un proces clar de ocazionalizare, prin care înțelegem realizarea în vorbire a posibilităților existente în sistemul limbii, care deviază de la tradiția și norma limbii, realizându-se la toate nivelele limbii: morfologic, lexico-semantic, sintactic, fonetic. Indiscutabil, ocazionalizarea se opune uzualului, fără a se transforma într-un un proces haotic, incontrolabil. Ba dimpotrivă, analizând cuvintele ocazionale, observăm trei tendinţe de bază:

- ocazionalismele sunt create în baza inventarului lingval existent prin deviere intenţionată de la normă – ocazionalizarea este, într-un anume mod, dictată de situaţia sistemului limbii la momentul dat și de „conflictul" dintre posibilitățile sistemului limbii și realizarea lor;
- ocazionalismele sunt create din necesitate comunicativă şi expresivă – ocazionalizarea este controlată de intenţia comunicativă a autorului;
- ocazionalismele sunt indicatori ai schimbărilor în plan sincronic și diacronic, deoarece, fiind creaţii după un model anume, ele sunt productive doar la momentul creării lor (în sincronie), iar testarea productivităţii unităţii glotice ocazionale și, eventual, a șanselor lor de trecere în uz este evidentă numai în diacronie (a se vedea și [21, p. 6]).

Totodată, vom accentua că unele ocazionalisme, în anumite condiţii, sunt acceptate de norma limbii, fiind trecute ca fapte de limbă în categoria neologismelor. Condiţia *sine qua non* pentru acest transfer o constituie reproductibilitatea cuvântului în contexte diferite. Altfel spus, din moment ce ocazionalismul devine un semn, mai mult sau mai puţin standard pentru o categorie semantică anumită, începe procesul „infiltrării" acestei unităţi lexicale în sistemul limbii, al delimitării stricte a aspectelor sincronice şi diacronice ale sale. Pentru exemplificare invocăm aici următoarele unităţi glotice recent atestate: *biomoleculă* „moleculă produsă de un organism viu, esențială pentru anumite procese biologice", *a nebuliza* „a transforma o substanță lichidă în particule de dimensiuni foarte mici, la rece", *multicriterial* „care cuprinde mai multe criterii", *oncovirus* „virus care poate cauza cancer", *nanobiologie* „biologia studiată la nivelul elementelor de ordinul nanometrilor" etc. Eventuala lor pătrundere în inventarul limbii se datorează procesului de lexicalizare prin care trec la momentul actual, precum și necesității de denominare impuse de realitatea socială, tehnologică, științifică, politică etc.

Sintetizând cele spuse, vom sublinia faptul că, deși ocazionalismele fac parte dintr-un lexic cu tentă neologică, e necesar de a face distincție între aceste grupuri glotice. Neologismele, fiind elemente al căror proces de lexicalizare s-a definitivat, sunt deja o parte componentă a sistemului limbii, exercitând preponderent o funcție denominativă, iar ocazionalismele formate pentru o „ocazie" au în context un rol expresiv, afectiv, păstrându-și și ele anumite șanse de a părăsi, în anumite condiții, planul vorbirii și de a deveni parte componentă a sistemului. În orice caz, procesele de uzualizare și lexicalizare a cuvintelor ocazionale și neologice pot fi analizate numai în diacronie, deși atât ocazionalismele, cât și neologismele sunt fenomene

lexicale existente sincronic. În acest sens, lexicul ocazional este strâns legat de contextul utilizării sau de autorul lui, fiind practic posibil de a data perioada apariției sale, pe când lexicul neologic include asemenea unități lexicale, a căror noutate este sesizată pe o perioadă anumită de timp de majoritatea utilizatorilor limbii. Utilizarea primară și intenția comunicativă a inovației lexicale rămâne mereu la discreția utilizatorului, pe când referitor la uzualizarea și lexicalizarea acesteia decide, în mod inevitabil, comunitatea glotică.

BIBLIOGRAFIE

1. Popa, Gh. Locuțiunile în sistemul unităților nominative ale limbii române. Chișinău: Î. E. P. Știința, 2007. 228 p.
2. Șerban, V., Evseev, I. Vocabularul românesc contemporan. Schiță de sistem. Timișoara: Facla, 1978. 299 p.
3. DEULR = Berejan, S. (coord.). Dicționarul explicativ uzual al limbii române. Chișinău: Litera, 1999. 637 p.
4. Corlăteanu, N. Încadrarea lingvistică în realitățile europene. Chișinău: Editura A.S.E.M., 2001. 175 p.
5. Berejan, S. Echivalarea semantică în vorbire a elementelor lexicale din limbă prin ocazionalisme. În: Revistă de lingvistică și știință literară. Chișinău: Institutul de Filologie al A.Ș.M., 2001, nr. 1-6, 34-36.
6. Manoli, I. Dictionnaire des termes littéraires. Étymologie. Définition. Exemplification. Théorie. Chișinău: Editura ULIM, 2017. 630 p.
7. Štekauer, P., Lieber, R. Handbook of Word-Formation. Dordrecht: Springer, 2005. 477 p.
8. Munat, J. Lexical Creativity, Texts and Contexts. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2007. 313 p.
9. Okkazional'nye slova i leksikografiya. Voprosy yazykoznaniya. Moskva. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, 1957, nr. 4, 64-73.
10. Lopatin, V.V. Rozhdenie slova. Neologizmy i okkazional'nye obrazovaniya. Moskva: Nauka, 1973. 152 p.
11. Lykov, A.G. Sovremennaya russkaya leksikologiya (russkoe okkazional'noe slovo). Moskva: Vysshaya Shkola, 1976. 199 p.
12. Babenko, N.G. Okkazional'noe slovo v khudozhes'vennom tekhte. Strukturno-semanticheskiy analiz: uchebnoe posobie. Kaliningrad: KGU, 1997. 84 p.
13. Barz, I., Hammer, K., Poethe, H., Schröder, M. Wortbildung – praktisch und integrativ: Ein Arbeitsbuch. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag, 2002.
14. Christofidou, A. Okkasionalismen in poetischen Texten: Eine Fallstudie am Werk von O. Elytis. Tübingen: Gunter Narr Verlag, 1994. 157 p.
15. Jesenšek, V. Okkasionalismen. Ein Beitrag zur Lexikologie des Deutschen. Maribor: Slowenischer Deutschlehrerverband, 1993, 198 p.
16. Literatura și Arta, Săptămânal al Uniunii Scriitorilor din Moldova, Chișinău, nr. 51-52, 21.12.2021, p. 3.
17. Cațavencii, Săptămânal de satiră din România, București, nr. 35, 07.09.2022, p. 13.
18. Academia Cațavencu, Săptămânal de satiră și investigație din România, București, nr. 23, 09.06.2010, p. 10.
19. Pițu, L. Temele deocheate ale timpului nostru. București: Paralela 45, 2002. 288 p.
20. Timpul, Unicul cotidian național, Chișinău, 18.11.2014, [online] https://timpul.md/articol/somnul-opiniei-publice-66011.html (consultat: 14.02.2018).
21. Cerula, V. Problematika okkazional'nogo slova. In: Jazyk a kultúra, Ročnik 1, číslo 4/2010, [online] https://www.ff.unipo.sk/jak/cislo4.html (consultat 24.03.2014).



Dumitru Peicev. *Mihail Grecu cu Van Gog, întâlnire imaginară.* 2000, u. c., 81 × 102 cm (fondurile MNAM).

OBSERVAREA STELELOR DUBLE: INTEGRAREA ASTRONOMIEI ÎN ACTIVITĂȚILE EXTRAȘCOLARE PENTRU ELEVII DOTAȚI

CZU: 37.017.4:52
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.15

Doctorand **Jan-Ovidiu TERCU**
E-mail: ovidiu.tercu@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0715-0293
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă" din Chișinău
Complexul Muzeal de Științele Naturii „Răsvan Angheluță" Galați

OBSERVING DOUBLE STARS: INTEGRATING ASTRONOMY INTO EXTRACURRICULAR ACTIVITIES FOR GIFTED STUDENTS

Summary. A study was conducted on the importance of observing double stars within the extracurricular activities of gifted students and the benefits of this activity on the intellectual development of students and their passion for astronomy. The research highlights how studying double stars using observational astronomy techniques can build investigative competence and knowledge of fundamental astronomy concepts. The study involved 55 students from the Republic of Moldova who participated in online extracurricular activities conducted at the Astronomical Observatory in Galați, using specific tools for distance education.

Keywords: double stars, extracurricular activities, gifted students, observational astronomy, investigative competence, astronomical observations.

Rezumat. A fost efectuat un studiu privind importanța observației stelelor duble în cadrul activităților extrașcolare ale elevilor dotați și beneficiile acestei activități asupra dezvoltării intelectuale a elevilor și a pasiunii lor pentru astronomie. Cercetarea evidențiază cum studiul stelelor duble cu ajutorul tehnicilor de astronomie observațională poate forma competența investigațională și cunoașterea conceptelor fundamentale ale astronomiei. Studiul a implicat 55 de elevi din Republica Moldova care au participat la activități extrașcolare online desfășurate la Observatorul Astronomic din Galați, folosind instrumente specifice pentru educație la distanță.

Cuvinte-cheie: stele duble, activități extrașcolare, elevi dotați, astronomie observațională, competența investigațională, observații astronomice.

INTRODUCERE

Observarea stelelor duble reprezintă o activitate fascinantă în cadrul activităților extrașcolare ale elevilor dotați, având un rol esențial în dezvoltarea lor intelectuală și a pasiunii pentru astronomie. Stelele duble pot fi împărțite în două tipuri: stele duble optic și stele duble fizic. Stelele duble optic sunt apropiate vizual pe cer, dar nu sunt legate fizic din cauza diferențelor semnificative de distanță dintre ele, fiind pur și simplu pe aceeași linie de vedere. Stelele duble fizic sunt legate gravitațional și se mișcă în jurul centrului de masă comun, acestea fiind numite și stele binare [1, pp. 241-242].

Elevii dotați se evidențiază printr-o combinație de aptitudini intelectuale superioare, o imaginație bogată și o dorință intensă de a învăța și de a explora. Aceste calități îi fac să iasă în evidență în comparație cu alți elevi [2, p. 439]. Stelele duble oferă oportunități unice de învățare pentru elevii dotați, observarea și studierea sistemelor stelare binare contribuind la dezvoltarea competențelor de observație și la înțelegerea conceptelor astronomice ca gravitația, legile lui Kepler ș.a.

Importanța observațiilor stelelor duble nu se limitează la nivelul dezvoltării abilităților individuale ale elevilor. Această activitate promovează, de asemenea, spiritul de echipă și comunicarea între colegi și mentori, întrucât observațiile se efectuează cu diverse instrumente și necesită coordonarea eforturilor pentru a obține rezultate precise. Elevii învață să lucreze în echipă și să-și împărtășească cunoștințele și opiniile, ceea ce contribuie la dezvoltarea abilităților sociale și la consolidarea comunității științifice. Astfel, observarea stelelor duble reprezintă o oportunitate valoroasă de dezvoltare intelectuală și personală. Acest proces nu numai că stimulează interesul pentru astronomie și știință în general, dar oferă și o bază solidă pentru formarea viitorilor cercetători și exploratori ai spațiului cosmic. Activitățile extrașcolare ale elevilor dotați în domeniul astronomiei sunt esențiale pentru dezvol-

tarea abilităților lor cognitive, precum și pentru cultivarea curiozității și a gândirii critice. Ele constituie un mediu propice pentru valorificarea potențialului elevilor dotați, oferindu-le oportunități unice de a explora subiecte de interes personal și de a-și extinde cunoștințele în domenii care îi pasionează. Observarea stelelor duble în cadrul activităților extrașcolare reprezintă o modalitate eficientă de a captiva și de a menține interesul elevilor dotați pentru astronomie și astrofizică.

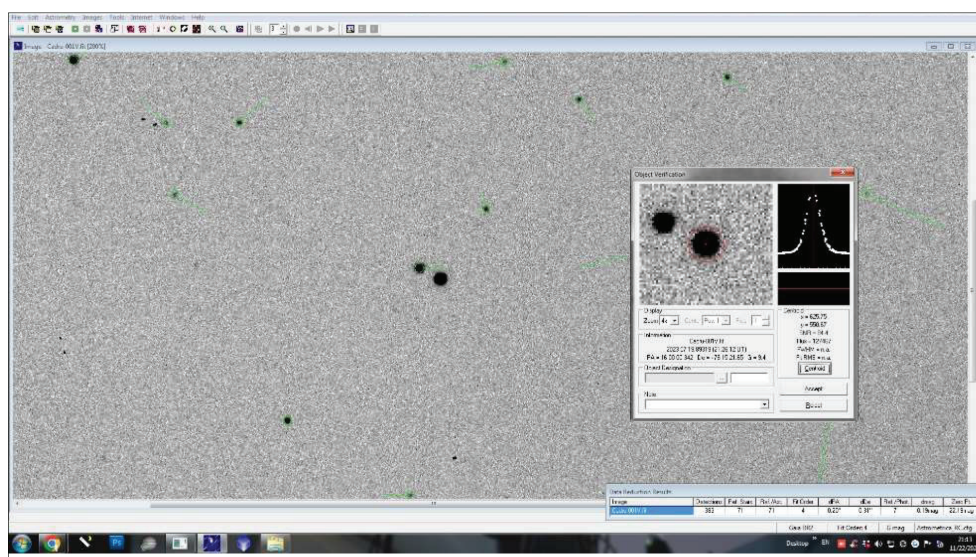
MATERIALE ȘI METODE

În cadrul acestui studiu efectuat la Observatorul Astronomic din cadrul Complexului Muzeal de Științele Naturii „Răsvan Angheluță" Galați s-au folosit echipamente specifice pentru astronomia observațională. Instrumentele utilizate au inclus un telescop de tip Ritchey-Chrétien, având o oglindă principală cu diametrul de 0,4 m și un raport focal de f/8, o montură ecuatorială de tip german ASA Direct Drive DDM 85, precum și o cameră CCD model SBIG STL-6303E echipată cu setul de filtre fotometrice UBVRI (Johnson/Cousins). Observațiile astronomice la stelele duble au avut ca scop principal determinarea unghiului de poziție și separarea unghiulară [3, p. 202]. Procedura de observare și analiză a stelelor duble s-a desfășurat în mai multe etape distincte:

- *Selectarea stelelor duble*. Aceasta a fost efectuată cu ajutorul instrumentului disponibil pe pagina web EURONEAR, sub denumirea de WDSFilter [4]. Criteriile de selectare s-au referit la vizibilitatea stelelor în imagini, o separare optimă între componente astfel încât să fie individual observate și o altitudine mai mare de 30° deasupra orizontului în momentul observației;
- *Achiziționarea imaginilor*. Pentru fiecare stea dublă au fost obținute trei imagini. Timpii de expunere utilizați au fost de 30 și 60 de secunde, fiind folosit filtrul fotometric V. Imaginile obținute au fost ulterior supuse procesului de calibrare, care a inclus utilizarea cadrelor master flat, master dark și master bias, prin intermediul softului MaxIm DL [5];
- *Reducerea și analiza datelor*. Din setul de imagini obținute s-a selectat o imagine pentru a măsura pozițiile celor două componente ale sistemului binar cu ajutorul softului Astrometrica [6] (figură).

Rezultatele măsurătorilor au fost ulterior transferate într-un document Excel destinat calculului unghiului de poziție și a separării unghiulare. Documentul menționat a fost elaborat de către Lucian Curelaru, care este astronom amator și un colaborator de lungă durată al Observatorului Astronomic în cadrul proiectelor de astronomie observațională.

După ce au determinat unghiul de poziție și separarea unghiulare la stele duble elevii au comparat aceste rezultate cu date mai vechi din Washington Double Star Catalog (WDS) pentru a vedea evoluția sistemului binar în timp. În observarea stelelor duble au fost implicați 55 de elevi din clasele a VI-a – a XII-a din instituțiile de învățământ din Republica Moldova. Aceștia au constituit grupul experimental în cadrul experimentului pedagogic de formare a competenței investigaționale desfășurat în perioada februarie – august 2023. Elevii au fost selectați înaintea începerii experimentului cu ajutorul unui test distribuit online prin intermediul profesorilor de fizică, care deja au făcut prima selecție a elevilor, pe criterii de complexitatea cunoștințelor, creativitate, atenție la detalii, interes



Figură. Captură de ecran cu softul Astrometrica.
Sursa: Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Ştiinţele Naturii „Răsvan Angheluţă" Galaţi.
Foto: O. Tercu.

față de metodele științifice, determinare etc. Testul a fost conceput utilizând aplicația Google Forms/Formfacade cu scopul de a identifica la elevi un şir de calități pentru a participa la activități extrașcolare de astronomie: capacitatea de concentrare, independența în cercetare, perseverența, capacitatea de învățare rapidă, spiritul de observație, responsabilitatea, curiozitatea de a utiliza un soft nou, motivația și interesul față de știință și astronomie, învățarea independentă, curiozitatea științifică, interesul pentru participarea la dezbateri științifice, abilitatea de a analiza informații științifice, tenacitatea etc. [2, p. 439]. Aceste caracteristici îi definesc pe elevii dotați și îi fac candidați potențiali pentru a se implica în activitățile extrașcolare de astronomie, oferindu-le oportunitatea de a-și dezvolta pasiunea și abilitățile în acest domeniu fascinant. Testul a vizat să identifice elevii care nu numai că posedă abilități cognitive și tehnice adecvate pentru a înțelege și a participa în activități științifice de astronomie, dar și pe aceia care manifestă trăsături de caracter indispensabile pentru succes într-un domeniu științific, cum ar fi motivația intrinsecă, independența, perseverența și curiozitatea. În cadrul experimentului, elevii au fost implicați în activități teoretice și practice de astronomie observațională, printre care și observația astrometrică a stelelor duble. Activitățile extrașcolare s-au derulat online, utilizând platformele digitale Google Meet [7] și AnyDesk Remote Desktop [8], care au permis realizarea de observații astronomice la distanță și analiza datelor de către elevi.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

O parte dintre rezultatele științifice obținute în cadrul activităților extrașcolare cu elevii dotați în urma observațiilor astronomice și analizei sunt prezentate în *tabel*. Astfel, în urma observațiilor astronomice asupra stelelor duble s-a constatat formarea competenței investigaționale a elevilor, demonstrată prin capacitatea de a efectua măsurători precise. Elevii au învățat să determine unghiul de poziție și separarea la stele duble aplicând tehnici de astronomie observațională într-un context real. Ei au putut corela observațiile practice cu teoria, consolidându-și astfel cunoștințele și îmbogățindu-și perspectiva științifică. Elevii au fost nu doar participanți, ci și colaboratori activi în procesul științific, câștigând încredere în abilitățile lor analitice și de cercetare. Aceste activități extrașcolare au contribuit la familiarizarea elevilor cu instrumente științifice, precum și la cultivarea interesului pentru știință și astronomie.

Utilizarea platformelor Google Meet și AnyDesk Remote Desktop pentru activitățile extrașcolare a demonstrat eficiența tehnologiilor digitale în educație. Elevii au avut posibilitatea să participe la observații astronomice la distanță și să colaboreze la analiza datelor obținute.

Prin utilizarea tehnologiei și instrumentelor online, studiul a depășit barierele fizice, oferind elevilor din Republica Moldova acces la resursele Observatorului Astronomic Galați din România. Această colaborare a reușit să pună bazele unei comunități educaționale transfrontaliere, în cadrul căreia elevii au avut oportunitatea să împărtășească și să valorifice diversitatea culturală și științifică.

Deși studiul s-a concentrat pe impactul pedagogic asupra elevilor dotați, rezultatele sugerează că metodele de educație bazate pe observații practice pot fi benefice pentru un spectru mai larg de elevi. Această constatare deschide calea unor cercetări viitoare, care ar putea explora modul în care activitățile de observație astronomică pot fi integrate și adaptate în programele educaționale pentru a servi la maximizarea potențialului tuturor elevilor. Observarea stelelor duble în cadrul activităților extrașcolare a demonstrat o influență pozitivă asupra elevilor dotați, stimulând dezvoltarea abilităților intelectuale și cultivând o pasiune durabilă pentru astronomie.

Studiul subliniază importanța includerii practicii științifice în curriculumul școlar și arată cum educația online poate fi o unealtă valoroasă în acest proces. Pe lângă competențele tehnice, elevii au avut ocazia să-și dezvolte abilități personale, precum autonomia în

Tabel

Rezultatele științifice obținute în cadrul activităților extrașcolare

Codul descoperitorului pentru steaua dublă observată	Unghiul de poziție (°) determinat	Separarea (") determinată
GRV 923	306,9	19,33
TOB 257	85,3	18,37
BEM 24	195,8	32,86
HJ 2803	269,5	19,04
HO 550	297,9	17,78

învățare, perseverența în fața provocărilor, capacitatea de concentrare și spiritul de observație. Aceste abilități sunt vitale nu doar pentru cercetarea științifică, ci și pentru succesul academic și profesional general. Prin implicarea elevilor dotați în observarea stelelor duble și în activități științifice autentice, studiul a contribuit la formarea unei baze solide pentru dezvoltarea viitoare a acestor tineri ca cercetători și profesioniști în domeniile STEM.

CONCLUZII

Articolul subliniază relevanța și eficacitatea observațiilor stelelor duble în contextul activităților extrașcolare pentru elevii dotați. Studiul prezentat demonstrează valoarea acestor activități în dezvoltarea abilităților și interesului pentru știință la elevii dotați.

Activitățile desfășurate au contribuit la formarea competenței investigaționale la elevii implicați, evidențiind o capacitate sporită de a efectua observații astronomice precise și de a analiza date. Prin intermediul activităților extrașcolare elevii și-au consolidat cunoștințele de astronomie și au dezvoltat o perspectivă științifică profundă. Realizarea acestor activități a depășit constrângerile geografice, promovând colaborarea internațională și construirea unei comunități educaționale transfrontaliere, beneficiind de experiența culturală și științifică a României și Republicii Moldova. Practica observațională și participarea activă în cercetare pot avea un impact pozitiv asupra elevilor dotați, crescând încrederea în abilitățile lor de cercetare și analiză. Integrarea tehnologiei moderne și a instrumentelor digitale a facilitat acest proces, demonstrând potențialul educației online de a sprijini învățământul extrașcolar. Utilizarea tehnologiei moderne în educație a permis elevilor să participe în mod activ și eficient în procesele de observare și analiză a datelor, contribuind la o mai mare angajare a lor în activitățile științifice. Această practică ar trebui să fie încurajată și implementată pe o scară mai largă, oferind o platformă solidă pentru dezvoltarea viitorilor oameni de știință și pentru stimularea interesului general față de științe. Lucrarea pune în evidență necesitatea investirii în resurse educaționale complementare și creării unor oportunități pentru elevii dotați de a explora și de a se angaja în activități științifice autentice. Implicarea în activități extrașcolare de astronomie a oferit elevilor dotați un mediu propice pentru a-și dezvolta nu doar competențele științifice, ci și trăsături de caracter esențiale pentru obținerea succesului academic și profesional, cum ar fi independența, perseverența și motivația intrinsecă.

BIBLIOGRAFIE

1. Karttunen, H., Kröger, P., Oja, H. et al. (Eds.). Fundamental Astronomy, Sixth Edition, Heidelberg: Springer, 2017, 550 p.

2. Tercu, J.O. Importanța competenței investigaționale în educația extrașcolară a elevilor dotați. În: Materialele Conferinței Științifice Internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", Ediția a III-a, dedicată a 85-a aniversare a profesorului Ilie Lupu, Chișinău, UPSC, Republica Moldova, 27-28 octombrie 2023, 437-443, [online], https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volum_Conf_STEAM_2023-437-443.pdf (consultat: 10.01.2024).

3. Curelaru, L., Tercu, O., Dumitriu, A., Gavrila, V., Ursache, F., Vladu, C. Neglected Double Star Measurements at the Astronomical Observatory of the Natural Science Museum Galati. In: Journal of Double Star Observations, 2012, Vol. 8, no. 3, 201-209, [online], http://www.jdso.org/volume8/number3/Curelaru_v8_p201.pdf (consultat: 21.01.2024).

4. EURONEAR: WDSFilter. Curelaru, L., 2018, [online] http://www.euronear.org/tools/dstars/wdsfilter/wdsfilter.php (consultat: 21.01.2024).

5. DIFFRACTION LIMITED: MaxIm DL [software], 2023, [online] https://diffractionlimited.com/product/maxim-dl/ (consultat: 21.01.2024).

6. ASTROMETRICA. RAAB, H [software], 2015, [online] http://www.astrometrica.at/ (consultat: 23.01.2024).

7. GOOGLE: Google Meet, [online] https://meet.google.com/ (consultat: 23.01.2024).

8. ANYDESK, [online] https://anydesk.com/en (consultat: 23.01.2024).

PROFILAXIA COMPORTAMENTULUI ALIMENTAR DEFECTUOS LA ADOLESCENȚI

CZU: 159.922.8:612.39
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.16

Doctor în psihologie, conferenţiar universitar **Silvia BRICEAG**
E-mail: silvia.briceag@usarb.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7391-8515
Natalia GHEREGA, master în psihologie
E-mail: nataliacruc29@gmail.com
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălţi

PROPHYLAXIS OF POOR EATING BEHAVIOUR IN ADOLESCENTS

Summary. Eating is one of the most important aspects of life, but over time, various eating disorders have started to appear. These disorders are an increasingly widespread problem among teenagers. In this article, we reveal the signs that define the eating problem, what are its causes, how to prevent poor eating habits, how to reduce the risk of poor eating habits through psychoprophylaxis sessions.

Keywords: adolescence, risk behaviour, psychoprophylaxis, unhealthy lifestyle, strategies, eating disorders.

Rezumat. Alimentaţia este unul dintre cele mai importante aspecte ale vieții, însă, în timp, au început să apară diferite tulburări ale comportamentului alimentar, care, actualmente, reprezintă o problemă tot mai răspândită în rândul adolescenţilor. În articol sunt dezvăluite semnele ce definesc problemele de alimentaţie la adolescenți și stabilite cauzele acestora, cum poate fi prevenit stilul alimentar defectuos, cum poate fi diminuat riscul unui regim alimentar defectuos prin ședințe de psihoprofilaxie.

Cuvinte-cheie: adolescență, comportament de risc, psihoprofilaxie, stil de viață defectuos, strategii, tulburări alimentare.

INTRODUCERE

Robert Stebbins definește stilul de viață ca „set distinctiv de patternuri de comportament împărtășite, care este organizat în jurul unui set coerent de interese sau condiţii sociale, sau amândouă, care este justificat şi explicat printr-un set de valori, atitudini şi orientări şi care, în anumite condiţii, devine baza pentru o identitate socială comună a celor care îl împărtășesc" [1].

Stilul de viață al omului exprimă modul său general de a trăi, raportul dintre condiţiile în care își duce traiul și condiţiile de activitate, precum și modelele individuale de comportament determinate în anumită măsură de factorii socio-culturali, caracteristicile personale și educaţionale. Stilul de viață se referă la decizii, acţiuni și condiţii de viaţă. Elementele stilului de viață pot fi: sanogene – cele care promovează și fortifică sănătatea și patogene – cele care reprezintă factorii cauzali sau de risc pentru anumite îmbolnăviri [2, p. 75].

Stilul de viață este descris de către E.P. Sarafino (1990, 2011) ca însumând acțiunile și deciziile voluntare ce afectează starea de sănătate, subliniind în același timp dependenţa sănătății de comportamentele individual și social. În viziunea autorului, comportamentele individual și social cuprind conduite care pot influenţa în mod pozitiv (prin factori de menținere a sănătăţii) sau în mod negativ (prin factori de risc) starea de sănătate fizică sau psihică a unei persoane [3, p. 16].

Stilul de viaţă se referă la totalitatea deciziilor şi acţiunilor voluntare care ne afectează starea de sănătate. Stilul de viaţă sănătos (sanogen) joacă un rol esenţial în promovarea și menţinerea sănătăţii și prevenirea îmbolnăvirilor. Stilul de viață negativ (patogen) este format din comportamente de risc pentru starea de sănătate. Comportamentele de risc au consecinţe negative, pe termen scurt și lung, asupra sănătăţii fizice și psihice și, în consecință, reduc calitatea vieţii și starea de bine a persoanei [4, p. 115]. Comportamentele adoptate zi de zi, cum ar fi comportamentul alimentar, sportul, numărul orelor de somn, activitățile pe care le facem, nivelul lichidelor pe care le consumăm, substanţele toxice pe care le folosim (alcool, tutun, droguri) – toate acestea sunt atribuite stilului de viaţă al persoanei. Comportamentul de risc poate fi definit ca orice activitate întreprinsă de o persoană cu o frecvență sau o intensitate ce sporește riscul de îmbolnăvire

sau de rănire. Altfel spus, un comportament de risc poate însemna chiar element/aspect ce face deja parte din viața de zi cu zi. Comportamente de risc sunt: alimentația nesănătoasă, sedentarismul, fumatul, consumul de alcool, drogurile, comportamentul sexual necumpătat, gândirea negativă.

Comportamentele se bazează pe intenții. Intențiile sunt de fapt motivația persoanei care se concretizează într-un plan conștient de a face un anumit efort în scopul de a îndeplini comportamentul dorit. Astfel, cu cât este mai mare dorința de a adopta un anumit comportament, cu atât este mai probabil să ajungi să adopți acel comportament. Valorile, atitudinile au un rol important în explicarea modului în care se formează stilurile de viață și patternurile de comportament din care se compun. Avantajul apare o dată în plus, mai clar, în cazul cercetărilor legate de acest subiect, pentru că indivizilor le este dificil să separe, în viața de zi cu zi, propriile acțiuni de motivele și înțelesurile personale la care recurg pentru a justifica acțiunile respective [1].

Stilul de viață, care va determina starea de sănătate a tinerilor, se cristalizează îndeosebi în perioada copilăriei și a adolescenței. Sub influența schimbărilor fizice, psihologice și sociale intense, caracteristice perioadei de dezvoltare din adolescență, se formează atitudinile și comportamentele cu impact benefic sau negativ asupra stării de sănătate. Studiile evidențiază numărul crescând al comportamentelor de risc în rândul adolescenților. Acestea sunt determinate de impactul negativ al unor factori, precum sunt independența lor față de părinți, libertatea crescută a programului zilnic sau petrecerea majorității timpului liber cu prietenii în detrimentul familiei. Deficiențele în comunicare și în rezolvarea conflictelor între părinți și copii, destrămarea sau modificarea structurii familiilor joacă un rol important în stabilizarea acestor comportamente [5, p. 15].

Factorii de risc comportamentali și de mediu constituie cauza a peste jumătate din totalul deceselor. Excesul de greutate și obezitatea în rândul adolescenților reprezintă o problemă de sănătate publică din ce în ce mai gravă [6].

Adolescența este etapa cea mai dinamică a dezvoltării umane, care excelează prin multitudinea, diversitatea și complexitatea modificărilor la care este supus organismul. Acesta se transformă din punct de vedere fizic, prin creşterea diferitor segmente, sisteme, părți ale organismului; din punct de vedere psihic, apar și intră în funcţiune unele capacităţi intelectuale, afective, volitive, motivaţionale, aptitudinale, atitudinal-caracteriale; din punct de vedere social, sporeşte gradul de implicare și realizare socială, în afara unor diferenţe strict individuale (unii tineri devin mai „rapid" adolescenţi, la alţii însă întâlnim o adolescenţă „prelungită", uneori cu mult peste limitele normale; la unii ea este relativ calmă, liniştită, în timp ce la alţii este extrem de furtunoasă). Dezvoltarea psihică și formarea personalităţii este, bineînţeles, determinată nu atât de procesele de maturizare biologică, cât de situaţia socială nouă de dezvoltare a adolescenţilor [7].

În perioada adolescenței este deseori întâlnit comportamentul alimentar nesănătos, aceasta fiind o perioadă de tranziții dramatice și cu foarte multe schimbări în plan fizic, ceea ce duce la un risc crescut de boli și afecțiuni, atât fizice, cât și psihice. Totodată, alegerile pe care tinerii le fac în privința stilului de viață pot afecta sănătatea atât în perioada adolescenței, cât și la maturitate. Adolescenții întâmpină, în general, dificultăți în acceptarea propriului corp, ceea ce poate genera un șir de probleme: tulburări alimentare – înfometare sau diete severe, probleme psihice – depresie, obezitate asociată cu sedentarism, utilizarea substanțelor anabolizante etc.

Adolescența este perioada când apar modificările fizice ale corpului, creșterea în înălțime și greutate, dezvoltarea osoasă și musculară, care de multe ori nu sunt privite ca fiind armonioase de către adolescent. Deși aparent minore, modificările ce se produc la nivelul aspectului, cărora li se adaugă și schimbările hormonale, pot fi o adevărată încercare pentru adolescent, dar și pentru părinții acestuia.

Alimentația bună este importantă pentru sprijinirea creșterii rapide din adolescență și pentru formarea obiceiurilor de alimentație sănătoasă care se vor menține până la vârsta adultă. Consumul a tot mai puține fructe și legume și a tot mai multe alimente sărace din punct de vedere nutritiv, dar bogate în colesterol, lipide și calorii poate duce la tulburări alimentare serioase în rândul adolescenților. Tot la această vârstă se întâlnesc carențe de calciu, zinc și fier.

Alimentația defectuoasă este frecvent întâlnită și ca urmare a preocupării adolescentului față de imaginea de sine și controlul greutății. O imagine de sine sănătoasă se construiește din primii ani de viață și devine foarte importantă în adolescență, iar acest lucru nu include doar percepția despre sine, ci și imaginea corporală, adică felul cum crede persoana că arată. Felul în care cred adolescenții că arată comparativ cu ceea ce reflectă oglinda le poate provoca sentimente contradictorii. Sentimentele de neadecvare sunt obișnuite la tinerii care suferă de tulburări alimentare: ei au o proastă imagine de sine, o percepţie distorsionată a propriei persoane și manifestă credinţa iraţională că sunt grași, indiferent de modul în care arată; trăiesc un sentiment de gol interior, de nesiguranţă și neaju-

torare, de lipsă de încredere în sine; de obicei, se tem că ceilalţi îi consideră proşti şi cred despre sine că nu merită să fie fericiţi [8].

Tulburările de comportament alimentar sau tulburările de alimentație – recunoscute în DSM-5, Manualul de Diagnostic și Clasificare Statistică a Tulburărilor Mintale – respectiv pica, tulburarea de ruminaţie, tulburarea de aport alimentar de tip evitant restrictiv, anorexia nervoasă, bulimia nervoasă și tulburarea de alimentație compulsivă reprezintă o afectare persistentă a obiceiurilor alimentare, având ca rezultat consumul alimentar neadecvat sau absorbția necorespunzătoare a hranei. În timp, tulburarea alimentară duce la alterarea integrității fizice și psiho-emoţionale a persoanei, dar și a funcţionării psiho-sociale (cu grade diferite de severitate). Comportamentele nesănătoase care vizează nutriția apar ca urmare a unor preocupări excesive pentru aspect/siluetă și greutatea corporală, printr-o stimă de sine scăzută, ajungând la privarea organismului de o nutriție echilibrată [9, p. 63].

Tulburările de comportament alimentar nu sunt legate doar de obiceiurile alimentare. Aceste tulburări pot apărea adesea ca o modalitate de a face față problemelor dificile sau de a recâștiga un sentiment de control. Sunt boli complicate, care afectează simțul iden- tității și valorii unei persoane, stima de sine a acesteia.

Persoanele care suferă de tulburări de alimentație folosesc mâncarea ca pretext compensatoriu pentru emoțiile și sentimentele negative sau factorii de stres negestionați adecvat. Prin acest comportament ei încearcă să-și recapete controlul asupra vieții, rezultatul fiind periclitarea calității vieții și a sănătății lor fizice și emoționale.

Este important să subliniem faptul că adolescenţii care suferă de tulburări de alimentație, atât fete, cât şi băieţi, au de cele mai multe ori o greutate normală. Greutatea reprezintă doar un simptom fizic al tulburărilor alimentare, când, de fapt, acestea sunt expresia unor probleme emoţionale profunde: stimă de sine scăzută, depresie, imagine de sine proastă, ură îndreptată împotriva propriei persoane etc. Pe fundalul în cauză, obsesia de a fi mai slab reprezintă un efort disperat pentru a masca toate acestea. Chiar dacă tulburările alimentare pot să pară mai puţin periculoase decât alte probleme comportamentale ale adolescenței, de cele mai multe ori aceste tulburări conduc la probleme emoţionale mult mai serioase și la boli psihice care devin greu de tratat, cu probabilitate tot mai crescută de a se îndrepta spre un sfârșit tragic.

Rapoarte ale Asociației Psihologilor Americani (2002) indică faptul că aproape 20% dintre fetele cu vârste cuprinse între 12 şi 18 ani au comportamente alimentare nesănătoase. Unele dintre aceste adolescente dezvoltă tulburări serioase ale comportamentului alimentar, cum sunt anorexia nervoasă sau bulimia [8]. Există trei tipuri principale de tulburări ale comportamentului alimentar care apar la vârsta adolescenței: anorexia nervoasă, bulimia nervoasă și tulburarea de alimentație compulsivă.

Metode, procedee și tehnici de cercetare. În prezenta investigaţie au fost utilizate următoarele metode de cercetare ştiinţifică: *Testul atitudinilor alimentare* (EAT, 26); *Inventarul tulburărilor de alimentație* (EDI, 1983); *Chestionarul de screening al imaginii corporale* (Cristina Jenaro, Noella Flores, Raluca Tomsa, Ma Belen G. Bermejo). Metode de analiză: interpretarea cantitativă și calitativă a rezultatelor experimentale obținute [10].

Eşantionul experimental a fost constituit din 20 de subiecţi (14-15 ani), elevi din clasa a IX-a de vârstă adolescentă.

Experimentul de constatare a avut scopul de a verifica probabilitatea existenței unui comportament alimentar defectuos în rândul adolescenților.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma aplicării *Testului atitudinilor alimentare* (EAT) am constatat că 12 din 20 de elevi nu au tulburări alimentare, 7 elevi au o tulburare alimentară probabilă sau de risc și doar 1 elev are o tulburare alimentară foarte probabilă. Rezultatele sunt prezentate în figura 1.

Pentru evaluarea severității simptomelor tulburărilor de comportament alimentar a fost aplicat *Inventarul tulburărilor de alimentație* (EDI, 1983). Rezultatele obținute ne-au permis evaluarea tulburărilor alimentare la adolescenți cu referire la subscale specifice tulburărilor de comportament alimentar, și anume: dorința de a fi slab, bulimia care măsoară frecvența episoadelor de mâncat necontrolat și dorința de a-și induce vărsături, insatisfacția corporală, imaginea de sine scăzută, dezechilibrul emoţional, perfecționismul și frica de maturizare.

În figura 2 putem observa că au fost obținute cote înalte la subscala perfecționism (8 elevi), nemulțumire de felul cum arată (6 elevi), neîncredere interpersonală, adică reținerea elevilor față de crearea unor relații apropiate (6 elevi), impulsul de a fi slabi, având o preocupare excesivă față de diete, greutate și teama de îngrășare (5 elevi), doar 4 elevi au conştientizare interoceptivă, adică fac diferență între senzații și sentimente, 3 elevi au frica de maturitate, au teamă de a se confrunta cu provocările vieții, 2 elevi suferă de

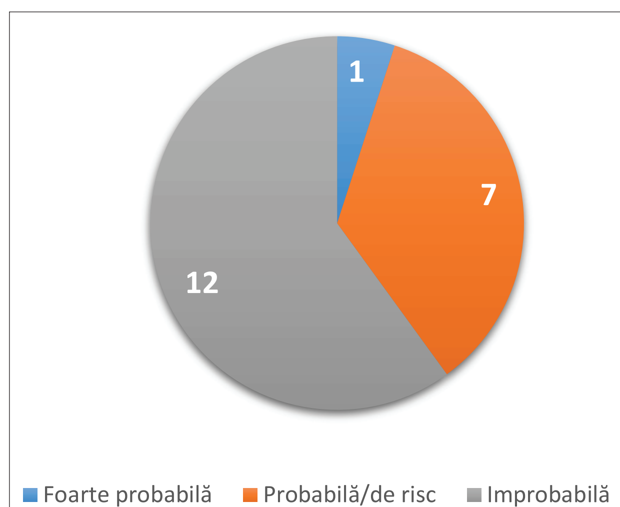


Figura 1. Rezultatele experimentului: riscul tulburărilor alimentare în rândul adolescenților.

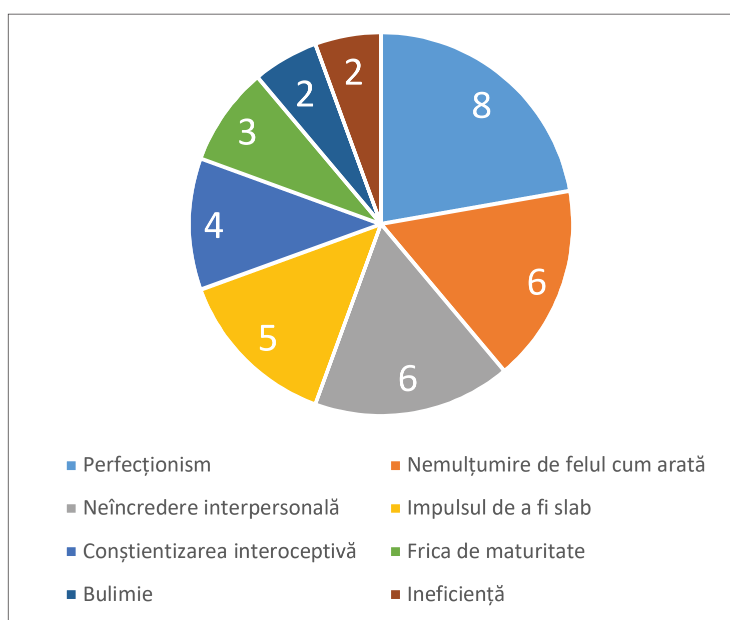


Figura 2. Rezultatele experimentului: simptomele tulburărilor de comportament alimentar.

bulimie, adică au episoade de mâncat necontrolat, și 2 elevi trăiesc un sentiment de inadecvare, adică lipsă de valoare și lipsă de control asupra propriei vieți.

Următorul chestionar administrat pentru cercetarea imaginii corporale a adolescenților a fost *Chestionarul de screening al imaginii corporale* (figura 3). Au fost scorați 5 factori, după cum urmează: *bulimie* – 2 adolescenți, care se manifestă prin mâncat necontrolat, însoțit ulterior de metode de purgare; *anorexie* – 1 adolescent cu greutate mai mică decât normală, diete stricte; *ortorexie* – 1 adolescent cu preocupare excesivă de a mânca sănătos; *percepție a obezității* – 5 adolescenți care se percep ponderali și *vigorexie* – 3 adolescenți cu o distorsiune a imaginii de sine, manifestată prin obsesie pentru un corp muscular.

Analizând rezultatele obținute, putem menționa că majoritatea adolescenților manifestă risc de a dezvolta un comportament alimentar defectuos. Un program de psihoprofilaxie ar contribui la diminuarea riscului de dezvoltare a tulburărilor de comportament alimentar la adolescenți și la adoptarea unui stil de viață sănătos.

În prezent se consideră că modelul cognitiv comportamental este cel mai elaborat, cel mai bine fundamentat sub aspect teoretic și cel mai validat de practica de consiliere la persoanele cu tulburări de comportament alimentar. Principiul de bază al abordării cognitiv-comportamentale stabilește că modul în care individul se comportă este determinat de situațiile imediate de viață și de felul în care el le interpretează, mai precis,

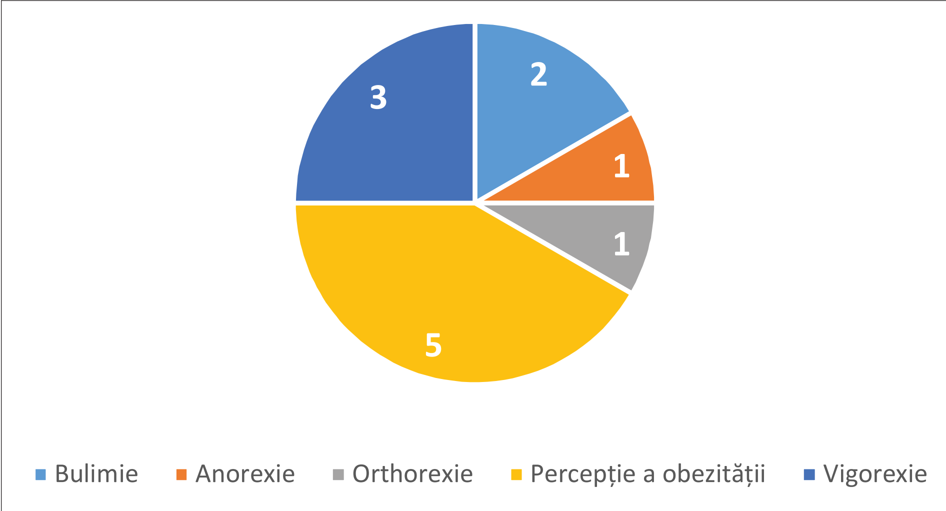


Figura 3. Rezultatele *Chestionarului de screening al imaginii corporale.*

de cogniţiile sale: idei, semnificaţii, credinţe, gânduri, expectaţii, afirmaţii, atribuiri etc. Se consideră că acestea sunt mai mult sau mai puţin conștiente, variază de la un individ la altul, sunt dobândite de-a lungul vieţii, exercitând o influenţă puternică asupra persoanei adulte, fiind obiectivul major al schimbării realizate în procesul de consiliere: schimbarea afirmaţiilor, ideilor false, gândirii ce operează cu termeni rigizi și extremi, a concepţiilor greșite sau inadecvate, astfel încât persoana să gândească, să se comporte și să trăiască stări afective având o bază mult mai raţională [11].

Programul de psihoprofilaxie a riscului de comportament alimentar defectuos propus adolescenților are următoarele finalități: crearea stării de bine, activarea gândurilor pozitive; învățarea de a lucra în grup/echipă și a comunica cu semenii; informarea adolescenților cu privire la alimentația rațională; evidențierea convingerilor disfuncționale și anihilarea lor; conștientizarea valorilor personale; formarea principiilor și convingerilor personale despre sine; dezvoltarea imaginii de sine pozitive; formarea unor valori și atitudini pozitive față de un stil de viață sănătos; dezvoltarea unei atitudini conștiente și active față de propria sănătate.

Metode și tehnici utilizate: povestirea, brainstorming-ul, discuţia, explicaţia, lucrul individual, lucrul în grup, runde, convorbirea, meditația, exemplificarea, jocul de rol (tabel).

Resurse:

- Spaţiu de lucru, de preferat cu mobilă ajustată sau cu posibilități de aranjare a mobilierului, conform activităților folosite; spaţiu liber destul pentru a efectua activități în grup;
- Resurse tehnice (la necesitate) – laptop, ecran de proiecţie, boxe audio, suport flip-chart;
- Suport informaţional – informaţie, fișe de lucru, foi de evaluare etc. multiplicate, pentru a fi distribuite fiecărui participant;
- Suplimentar – foi flip-chart, foi A4 (albe, color), stikere, foarfecă, clei, markere, carton, carioci, creioane colorate.

Tabel

Tematica și durata ședințelor

Activitatea	Descrierea	Timp
Ședința I		
Activitatea 1	Spargerea gheței: „Foaia cu autografe”	10 minute
Activitatea 2	Stabilirea regulilor. Așteptările de la activitate	10 minute
Activitatea 3	„Eu în oglindă”	20 de minute
Activitatea 4	Energizant „Improvizația muzicală”	10 minute
	Durata ședinței	50 de minute
Ședința II		
Activitatea 1	Suport informațional: „Alimentația rațională”	15 minute
Activitatea 2	„Mușețel cu stil de viață sănătos”	15 minute
Activitatea 3	„Zidul obiceiurilor proaste”	15 minute
	Durata ședinței	45 de minute

Ședința III		
Activitatea 1	„Resurse personale”	15 minute
Activitatea 2	„Deviza mea”	15 minute
Activitatea 3	Energizant „Reprezentarea lucrurilor”	10 minute
Activitatea 4	„Citate motivaționale”	10 minute
Durata ședinței		50 de minute
Ședința IV		
Activitatea 1	Poveste terapeutică „Cât de mult valorezi”	15 minute
Activitatea 2	„Pictograma energetică”	20 de minute
Activitatea 3	„Schimbarea gândurilor negative ”	15 minute
Durata ședinței		50 de minute
Ședința V		
Activitatea 1	„Comportamente alternative”	15 minute
Activitatea 2	„Stil de viață sănătos”	15 minute
Activitatea 3	„Pânza pe care o țesem”	20 de minute
Durata ședinței		50 de minute
Ședința VI		
Activitatea 1	„Convingerile mele”	15 minute
Activitatea 2	„Comportamente sănătoase și comportamente de risc”	15 minute
Activitatea 3	„Sănătatea ta este în mâinile tale”	15 minute
Activitatea 4	Joc de încheiere: „Aplauze în cerc”	5 minute
Durata ședinței		50 de minute

CONCLUZII

Societatea contemporană tinde spre perfecțiunea aspectului fizic, adolescenții fiind influențați de standardele impuse. Insatisfacția față de imaginea corporală este un factor care predispune la dezvoltarea unei tulburări de comportament alimentar, acest fapt determinând persoanele să adopte un comportament care să modifice motivul insatisfacției.

Reglarea comportamentului alimentar este puternic influențată nu doar de factori individuali, dar și de factori socio-culturali. În acest context, presiunile directe și indirecte privind idealurile stereotipice de atractivitate feminină și masculină, promovate de mass-media, persoane de aceeași vârstă sau în familie, s-au dovedit a avea o influență semnificativă asupra satisfacției corporale, a atitudinilor și comportamentelor alimentare în adolescență. Programele de profilaxie a tulburărilor alimentare desfășurate în școală ar trebui să includă în grupul-țintă, pe lângă elevi, atât părinți, cât și profesori, care să fie informați cu privire la factorii de risc ce pot conduce la apariția și menținerea atitudinilor și comportamentelor alimentare disfuncționale.

Adolescentul trebuie să înfrunte deschis problema care îl frământă, s-o definească corect și să găsească o soluție pentru rezolvarea acesteia.

În cadrul screeningului pentru identificarea adolescenților care prezintă riscul de a dezvolta tulburări de comportament alimentar este util să se țină cont și de aspecte precum: insatisfacția corporală, presiunile percepute privind suplețea, nesatisfacerea nevoilor psihologice bazale, motivația de reglare a alimentației, autocontrolul dispozițional, distresul emoțional și acceptarea de sine.

Ședințele dedicate informării asupra abilităților și dezvoltării acestora, care să prevină efectele negative ale presiunilor socio-culturale privind întruparea idealurilor de atractivitate stereotipice, realizate cu adolescenții, ar trebui să fie diferite în cazul fetelor și băieților.

Adolescenții care se confruntă cu tulburări de comportament alimentar ar fi bine să urmeze o terapie a tulburărilor de comportament alimentar care îi va ajuta să dezvolte abilități de a le depăși.

BIBLIOGRAFIE

1. Luca, Andreea. Stilul de viață, [online] https:// ru.scribd.com/document/181775538/stilul-de-viata-docx (consultat: 09.09.2023).
2. Cazacu, Daniela. Sănătate psihică și stil de viață. Note de curs. Bălți: Tipogr. Indigou Color, 2018. 160 p.
3. Csibi, S. Factori psihologici ai comportamentului de sănătate la adolescenți. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2015. 230 p.

4. Baban, Adriana. Consiliere educaţională. Ghid metodologic pentru orele de dirigenţie și consiliere. Cluj-Napoca: ASCR, 2009. 115 p.

5. Diaconu, Adriana. Stilul de viață. Comportamente de risc în sănătate, [online] https://respiro.ro/consiliere/articole/stilul-de-viata-comportamente-de-risc (consultat: 09.09.2023).

6. Enea, Violeta; Moldovan, Adela; Anton, Raluca. Tulburările de comportament alimentar şi obezitatea la copii şi adolescenţi. Iaşi: Polirom, 2017, 63 p.

7. Racu, I. Dezvoltarea stimei de sine la vârsta adolescentă, [online] http://dir.upsc.md:Dezvoltarea stimei de sine la varsta adolescenta.pdf (consultat: 09.09.2023).

8. Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților. Suport de curs, [online] https://dppd.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2021/12/suport_curs_Psihopedagogia-adoleceti-lor-tinerirloe-si-adultilor.pdf (consultat: 09.09.2023).

9. Astani, Andreea-Iuliana. Reglarea comportamentului alimentar – diferențe individuale și presiuni socio-culturale, [online] https://www.psih.uaic.ro/wp-content/uploads/activ/III_doctorat/teze/2016-09-20-Astani/rezumat.pdf (consultat: 09.09.2023).

10. Chestionarul de screening al tulburarii de alimentație, [online] https://www.scribd.com/document/Chestionarul-de-Screening-Al-Tulburarii-de Alimentatie (consultat: 09.09.2023).

11. Dafinoiu, I. Elemente de psihoterapie integrativă. Iaşi: Polirom, 2000. 230 p.



Dumitru Peicev. *Irina Cara*, 2013, u. p., 80 × 90 cm.

PARTICULARITĂȚI STILISTICE ȘI STRUCTURALE ALE SONATEI *LUDUS FISTULA* PENTRU FLAUT ȘI PIAN DE PAVEL RUSU

CZU: 78.082.2:788.5:786.2:78.071.1:78.03
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.17

Doctorandă **Maria SERBINOV**
E-mail: mariaserbinov6@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9424-5188
Academia de Muzică, Teatru şi Arte Plastice

STYLISTIC AND STRUCTURAL PECULIARITIES OF THE SONATA "LUDUS FISTULA" FOR FLUTE AND PIANO BY PAVEL RUSU

Summary. Pavel Rusu's creation encompasses a wide range of musical genres, ranging from symphonic and choral to chamber music – both instrumental and vocal. Stylistically, P. Rusu was attracted by the diversity of 20th-century composition on the one hand, and on the other, he was particularly interested in folklore, allowing this field to shape his individual compositional style, while his opuses were dominated by the intonation and colors of folk music. The Sonata for Flute and Piano *Ludus Fistula* (1984) is a concert piece that perfectly exemplifies these observations. Having never been researched or published, the Sonata will be the object of study of the present article, in which the first attempts are made to fill this gap in the historiography of national music..

Keywords: sonata, flute, piano, Pavel Rusu.

Rezumat. Creația compozitorului Pavel Rusu cuprinde un spectru larg de genuri muzicale, de la simfonice și corale până la cele camerale – instrumentale și vocale. Din punct de vedere stilistic P. Rusu a fost atras de diversitatea componisticii secolului al XX-lea, pe de o parte, iar pe de alta – s-a arătat interesat în mod deosebit de folclor, lăsând acest domeniu să-i formeze maniera componistică individuală și să-i predomine opusurile prin intonații și colorit specifice muzicii populare. Sonata pentru flaut și pian *Ludus Fistula* (1984) este o creație de concert ce exemplifică cu desăvârșire aceste observații. Nefiind cercetată sau editată vreodată, Sonata.. va constitui obiectul de studiu al articolului de față, prin care se fac primele încercări de a completa acest gol în istoriografia muzicii naționale.

Cuvinte-cheie: sonată, flaut, pian, Pavel Rusu.

INTRODUCERE

Pavel Rusu (1948–2013) este unul dintre compozitorii basarabeni care au contribuit considerabil la dezvoltarea muzicii academice naționale în a doua jumătate a secolului al XX-lea. Cu o activitate componistică prolifică, pentru care a fost primit în 1977 în Uniunea Compozitorilor din RSSM, în 1976–1980 Pavel Rusu a fost conducător artistic al Filarmonicii de Stat din Chișinău și a participat la formarea mai multor generații de muzicieni, fiindu-le profesor de teorie a muzicii și compoziție la Școala de Muzică „Ștefan Neaga" din Chișinău[1]. La sfârșitul anilor 1990, Pavel Rusu se stabilește cu traiul în România și predă până în 2013 aceleași discipline teoretice la Liceul de Arte „George Georgescu" din Tulcea.

Repertoriul componistic semnat de P. Rusu este unul divers din punct de vedere tematic, dar și ca genuri abordate, de la cântece vocale până la creații simfonice. Printre opusurile reprezentative ale acestui autor se numără *Codrule, codruțule...* pentru cor mixt pe versuri de Mihai Eminescu (1970), *Variațiuni severe* pentru două piane (1973), ciclul pentru voce și pian *Du-te, dor, în valea seacă* pe versuri populare (1973), *Cântec pentru fată mare* (1974), cantata *S-a dus tata la vânat* pe versuri populare (1974), *Rapsodia* pentru orchestră simfonică (1975), *Cântec de dimineață* și poemul *A fost război* pe versuri de Grigore Vieru (1975), Sonata nr. 1 pentru pian (1976), *Attacca* – trei miniaturi pentru cvartet de coarde (1977), ciclul *Cine iubește și lasă* pe versuri populare (1977), Sonata nr. 2 *Romantică* pentru pian (1978), *Jocul bătrânilor* pentru vioară și pian (1982), Sonata *Ludus Fistula* pentru flaut și pian (1984), *Lauda păcii* pentru trombon solo (1984), Sonata *Laică* pentru oboi și pian (1985) ș.a.

Muzica lui Pavel Rusu a fost destul de frecvent interpretată în cadrul edițiilor Festivalului Internațional „Zilele Muzicii Noi", însă cercetată insuficient pentru ca astăzi să avem un tablou complet al creației acestui compozitor. Expunându-se asupra manierei componistice a lui Pavel Rusu în emisiunea sa *Arpegiando* de la Radio Moldova Actualități (ediția *In memoriam* din 8.12.2022), realizatoarea Lidia Ciubuc, compozitoare și

[1] Actualmente Centrul de Excelență în Educație Artistică „Ștefan Neaga".

pianistă, afirma că aceasta „constă dintr-o împletire de circumstanțe marcate de numeroase tendințe muzicale estetice și stilistice. Unul dintre factorii care au avut un rol determinant în procesul dat a fost axarea preponderentă pe folclor. [...] În această tendință de aplicarea originală a elementelor folclorice compozitorul extrage elementele esențiale și totodată foarte apropiate lumii sale interioare, nerecurgând aproape deloc la o citare directă. [...] Compozitorul a fost preocupat preponderent de sfera intonațională și coloritul muzicii populare. Își cultivă permanent o abordare analitică a melosului popular, reușind astfel realizarea unui material tematic original. Alături de pasiunea pentru folclor, Pavel Rusu manifestă un interes sporit și pentru cele mai importante fenomene ale clasicii secolului XX: Bartok, Șostakovici, Stravinski." [3]. Sonata *Ludus Fistula* pentru flaut și pian (1984)[2] ilustrează plenar afirmațiile de mai sus, iar analiza structurală și stilistică ce urmează constituie un argument în plus la cele enunțate.

PARTICULARITĂȚI COMPOZIȚIONALE ȘI STILISTICE

Pavel Rusu a compus patru opusuri în genul de sonată: Sonata nr. 1 pentru pian (1976), Sonata nr. 2 *Romantică* pentru pian (1978), Sonata *Ludus Fistula* pentru flaut și pian (1984) și Sonata *Laică* pentru oboi și pian (1985). Toate partiturile au fost scrise la o etapă de o maturitate desăvârșită a creației autorului, reprezentând un stil distinctiv în aria componisticii autohtone. În speranța că fiecare dintre aceste sonate va avea parte de atenția muzicologilor într-un viitor apropiat, ne vom opri deocamdată asupra uneia dintre ele.

Așadar, Sonata *Ludus Fistula* este o lucrare dedicată flautului, instrumentul fiind prezent în partitură în diverse ipostaze: *flauto piccolo*, *flauto grande, flauto alto*. Structura monopartită se bazează pe forma unui *allegro* de sonată relativ tradițional cu două grupuri tematice: unul principal și al doilea secundar. Discursul muzical preponderent tonal este construit după principiul „caleidoscopului" prin succesiunea unor elemente tematice diferite și contrastante (*a*, *b*, *c*, *d* și *e*), care formează un tablou sonor captivant și expresiv.

Debutul sonatei este bazat pe primul element tematic al grupului principal (*a*). Încredințată flautului *alto*, acesta constă dintr-o mișcare melodică pentatonică a unui șir de optimi și șaisprezecimi cu caracter solemn, arhaic. Introducând ascultătorul într-o atmosferă de legendă, flautul imită instrumente aerofone vechi, precum ocarina sau tilinca. Între timp, pianul asigură un acompaniament format din acorduri de durate lungi imitând cimpoiul (exemplul 1).

Dacă inițial tema se desfășoară într-o structură pătrată cu două propoziții a câte două fraze identice din punct de vedere ritmic, continuarea aduce o dezvoltare asimetrică a materialului muzical. Ca un complement și totodată un contrast față de elementul tematic *a*, cel de-al doilea – *b*, care pornește odată cu cifra 2, este încredințat pianului. În variantă solo, acesta execută pasaje pentatonice de mare virtuozitate, uneori în caracterul mecanic al unui studiu, formate din cvartolete de șaisprezecimi (exemplul 2).

[2] În culegerile *Compozitori* și *muzicologi din Moldova. Lexicon bibliografic* (1992) de G. Ceaikovski-Mereșanu și *Repertoriu general al creației muzicale din Republica Moldova (ultimele două decenii ale secolului XX* (2006) de I. Ciobanu-Suhomlin în lista creațiilor figurează doar denumirea lucrării *Ludus fistula*, fără a se preciza că aceasta este o sonată, cu toate că în manuscrisul său autorul a specificat pe foaia de titlu: *Ludus fistula*, sonată pentru flaut și pian.

Exemplul 1

Exemplul 2

Exemplul 3

Elementul tematic *c* este expus în partida flautului, de data aceasta într-o nouă variantă timbrală, cea a *flauto grande*. Neliniștită, impetuoasă, într-o mișcare rapidă de triolete șaisprezecimi *legato*, noua formațiune tematică aduce în prim-plan caracterul de sârbă. Tabloul sonor se intensifică odată cu acordurile lungi ale pianului, iar alternarea pasajelor de cvartolete și triolete cu note lungi, în măna stângă, dar și cu o episodică senzație de atonalitate, produce o instabilitate emoțională absolută (exemplul 3).

Scurta punte din cifra 4 care realizează tranziția către grupul tematic secundar este o replică solo a pianului. După câteva pasaje de sextolete în șaisprezecimi, discursul acestuia se oprește interogativ pe un acord de o pătrime *femato*, compozitorul anticipând astfel următoarea temă a grupului secundar – *d* (cif. 4, măs. 3). Lirică și contrastând cu materialul muzical precedent, ea este încredințată flautului *alto* acompaniat de pian. Asemănătoare unei doine, melodia este surprinzător de domoală, cu ornamente și intervale ocazionale de secundă mărită. În tempoul *sustenuto*, timbrul catifelat grav al flautului *alto* pe alocuri pare că sună ca o ocarină sau ca un caval. Centrul tonal în această secțiune este neclar, inclusiv datorită nuanțării liniei melodice (exemplul 4).

Tema *e*, desfășurată în partida pianului solo, poate fi percepută ca o concluzie a eventualei expoziții a formei de sonată. Dezvoltată liber, aceasta ar continua lirismul temei precedente, însă misterioasele pasaje ascendente pedalate și alternanța cvartxestacordurilor la ambele mâini amintesc ușor de unele elemente ale grupului tematic principal (exemplul 5).

Cifra 6 în partitură delimitează începutul tratării formei de sonată, compartiment ce însumează trei valuri succesive de dezvoltare complexă care ajung până la culminare. Lirismul și caracterul visător al muzicii sunt înlocuite brusc de sonorități vii, dansante, grotești și jucăușe în același timp, care, totodată, amintesc

Exemplul 4

Exemplul 5

Exemplu 6

Exemplul 7

Exemplul 8

intonativ de elementele tematice principale. Tempoul *allegro con fuoco* = 160-180 și mișcarea alertă pe optimi accentuează un déjà-vu. Urcând în registrul său acut, flautul *piccolo* pare că imită un fluier. Mai târziu, în partida flautului cu pasaje strălucitoare de șaisprezecimi în octava a treia apar și elemente din complementul temei principale (*b*), anterior încredințate pianului (de văzut cif.2), care în acest moment al tratării acompaniază cu acorduri de pătrimi și optimi legate (exemplul 6).

Amplificarea tuturor componentelor în partitură duce la prima culminație (cif. 6, măs. 19). Apoi, după un al doilea val bazat pe mișcarea sincronă a ambelor instrumente pe septacorduri paralele cu apogiaturi, în descendență, se atinge cea de-a doua culminație (cif. 6, măs. 22). Surpriza acestei secțiuni este linearismul, iar armoniile moderne revelează atracția nemărturisită a lui Pavel Rusu către jazz (exemplul 7).

Al treilea val se dezvoltă prin pasaje pentatonice în partida flautului, toate bazate pe elemente din punte, pe fundalul unui septacord lung la pian. Ultima culminație constă dintr-o combinație de tril strident și răsunător la flautul *piccolo*, în octava a treia însoțit de pasaje pianistice pe septacord arpegiat (exemplul 8).

Tratarea se termină prin izbucnirea emoțională supremă a flautului, care are ca fundal un cluster disonant lung sonorizat la pian (5 măsuri înainte de cif. 7). După o dezvoltare deosebit de zbuciumată, anacruza spre repriză aduce lumină din punct de vedere tonal, acalmie în mișcare și transparență în partitură. Pianul solo trasează în *do major* elementul tematic *a* al grupului principal. Din cif. 8 începe repriza, tema principală fiind preluată și de flautul *alto*, într-o variantă identică cu cea din expoziție, însă la pian în mâna dreapta se adaugă imitația temei principale (exemplul 9).

Exemplul 9

În comparație cu asemănările observate între primele două elemente tematice ale grupului principal din expoziție și repriză, ultimul – *c* – suportă o augmentare prin repetarea mișcării ascendente în baza diferitor repere tonale. În ceea ce privește tema secundară și concluzie – *d* și *e* –, acestea sunt doar transpuse cu o terță mai sus, fără a fi modificate din punct de vedere structural.

În coda Sonatei compozitorul a împrumutat elemente din tratare, unele identic, iar alte puternic modificate. În primele 12 măsuri conținutul partiturii este aidoma fragmentului omolog din tratare. Apoi, surprinzător, ambele instrumente încheie discursul muzical cu o pătrime accentuată cu apogiatură în octava a treia, respectiv în octava de bas a mâinii stângi, și două acorduri accentuate de optimi în mâna dreaptă.

Concluzii. Sonata *Ludus Fistula* pentru flaut și pian semnată de Pavel Rusu este o lucrare ce denotă un stil sintetic, fiind, în opinia noastră, o ilustrare elocventă a trăsăturilor cheie ale manierei de exprimare proprii compozitorului. În Sonată se atestă o sinteză a elementelor folclorice specifice muzicii naționale cu fenomene și tendințe ale muzicii occidentale din secolul al XX-lea. Totodată, structura opusului demonstrează atașamentul față de tradiție, chiar dacă *allegro*-ul de sonată nu este unul absolut canonic. Cele cinci elemente tematice, expuse în cadrul expoziției și formând grupurile principal și secundar, sunt variate și contrastante între ele, iar succesiunea lor adesea se realizează destul de brusc și neașteptat, favorizând crearea unui tablou sonor expresiv și original.

Flautul și pianul sunt parteneri aparent egali în partitură, ambii având parte și de câteva episoade solo. Dorindu-și totuși să evidențieze vastele posibilități ale flautului, compozitorul tinde să-i acorde acestuia ceva mai multă atenție, folosind trei tipuri ale instrumentului într-o singură mișcare și în aceeași partidă. Această metodă pare a fi una inedită, asemenea exemple nefiind cunoscute printre sonatele secolului XX.

În consecință, afirmăm cu certitudine că Sonata *Ludus Fistula* de Pavel Rusu este o creație ce merită nu doar să rămână sub privirea atentă a cercetătorilor, ci ar trebui să devină parte integrantă a repertoriului interpretativ atât al muzicienilor începători, cât și al celor avansați și promovată activ pe scenele concertistice. Prin analiza detaliată a acestei sonate muzicologii pot scoate în evidență aspectele unice și inovatoare ale stilului componistic al lui Pavel Rusu, contribuind astfel la înțelegerea și aprecierea mai profundă a patrimoniului muzical autohton. În același timp, interpreții au oportunitatea de a sprijin consolidarea valorilor muzicale autohtone și diversificarea repertoriului cameral, oferind, totodată, publicului momente de explorare și apreciere a unei creații originale.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciaicovschi-Mereșanu, G. Compozitori și muzicologi din Moldova. Lexicon bibliografic. Chișinău: Universitas, 1992.

2. Ciobanu-Suhomlin, I. Repertoriu general al creației muzicale din Republica Moldova (ultimele două decenii ale secolului XX). Chișinău: Cartea Moldovei, 2006. 332 p.

3. Emisiunea Arpeggiando, Radio Moldova, 08.12.2022, realizator Lidia Ciubuc, [online] https://radiomoldova.md/f/ro/90 (consultat: 12.02.2024).

ROMANȚA *PE LÂNGĂ PLOPII FĂRĂ SOȚ...* ÎNTR-O VIZIUNE INTERPRETATIVĂ PROPRIE

CZU:784.4.03
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.18

Doctorandă **Diana VĂLUȚĂ-CIOINA**C
E-mail: dianavaluta@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3060-7546
Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice

INTERPRETATIVE ASPECTS OF THE ROMANCE *PE LÂNGĂ PLOPII FĂRĂ SOȚ...* IN ITS OWN INTERPRETATIVE VISION

Summary. Romance *Pe lângă plopii fără soț...* was written in the second half of the 19th century by the Romanian composer and pianist Guilelm Șorban based on a poem by Mihai Eminescu. Over time, this romance has enjoyed increasing popularity, including in the folklore environment, being transmitted orally and performed as a lyrical song. Today, the romance Pe lângă plopii fără soț... is included in the repertoire of singers with different backgrounds: academic, stage, jazz, etc. The author is interested in the worldly, urban version of the creation, as it was conceived by the author. We will make an analysis of an interpretive version, which is more common among both established and amateur singers, a model that reflects the urban folklore foundation of romance and we will propose certain aspects related to the specifics of vocal performance. In this direction, we will highlight different elements of versification, dynamic nuance, vocal emission, rhythmic treatment, intonation and architectural form.

Keywords: urban folklore, worldly romance, structure, vocal performance, musical-poetic verse, dynamics.

Rezumat. Romanța *Pe lângă plopii fără soț...* a fost scrisă în a doua jumătate a secolului al XIX-lea de compozitorul și pianistul român Guilelm Șorban pe versurile lui Mihai Eminescu. În timp, această romanță se bucură de popularitate tot mai mare, inclusiv în mediul de circulație folclorică, fiind transmisă pe cale orală și interpretată ca un cântec liric. Astăzi romanța *Pe lângă plopii fără soț...* face parte din repertoriul cântăreților de diferită formație: interpreți de muzică academică, de estradă, de jazz ș.a. Pentru autor prezintă interes versiunea mondenă, cea urbană a creației, așa cum a fost gândită de autor. Vom face o analiză a unei variante interpretative, care este mai des întâlnită atât printre cântăreții consacrați, cât și amatori, un model ce reflectă anume fundamentul folcloric urban al romanței și vom propune anumite aspecte legate de specificul execuției vocale. În acest sens vom evidenția diferite elemente ale versificației, nuanțării dinamice, emisiei vocale, tratării ritmice, intonaționale și ale formei arhitectonice.

Cuvinte-cheie: folclor urban, romanță mondenă, structură, interpretare vocală, strofă muzical-poetică, dinamică.

INTRODUCERE

Romanța mondenă, având o istorie de cel puțin două secole, și-a ocupat locul binemeritat în cultura muzicală românească. Sub aspect diacronic se conturează câteva straturi în ceea ce privește circulația și interpretarea acesteia. Vom constata astfel existența romanțelor ce au intrat în circuitul folcloric pierzându-și autorii și fiind transmise pe care orală. Deși, sub aspect structural, romanța diferă de caracteristicile cântecului folcloric, datorită pătrunderii sale în mediul rural pentru a satisface necesitățile cultural-spirituale ale colectivității respective, în unele variante ale sale ea preia particularitățile acestuia.

Totuși, chiar dacă prin folclorizare se ajunge până la urmă la atenuarea unor trăsături evidente ale folclorului urban, caracterul specific cult al romanței mondene rămâne în continuare dominant, ceea ce o evidențiază de celelalte specii lirice. Intervenția purtătorilor de folclor va merge uneori până la crearea de producții noi ce amintesc destul de vag originalul. Cea mai frecventă transformare suferită de romanță este separarea textului de muzică și adoptarea altei melodii: 1) populare, de regulă; 2) aparţinând altei romanțe sau 3) fiind o creație proprie, atunci când melodia de bază este uitată. Fenomenul cunoaște și forma inversă, în sensul preluării melodiilor de romanță de către texte de cântec propriu-zis sau de doină, cum ar fi, spre exemplu, cântecul folcloric *Eu mă duc, codrul rămâne*, a cărui text poetic îl vom întâlni deseori cu melodie de tip romanță. Constatăm astfel tratarea romanței în mediul folcloric ca pe oricare dintre speciile liricii populare ce preia ușor o altă melodie, în funcție de viziunea compozițională și starea sufletească ale celor care le cântă.

Un alt strat îl constituie romanțele autorii cărora sunt cunoscuți, dar care au devenit populare, de circulație generală în mediul iubitorilor genului, fie con-

sacrați, fie amatori, și, interpretate respectiv în diferite contexte social-culturale. Dar, spre deosebire de cele de circulație folclorică, acestea nu sunt supuse transformărilor radicale, păstrându-și pilonii muzical-poetici.

Încă un strat în diacronia romanței este cel nou, reprezentat de romanțe create recent, atât de autori consacrați, cât și de amatori. Ele au o structură melodică și un text poetic ce reflectă tangențe nemijlocite cu limbajul muzical al folclorului urban care s-a constituit în secolul al XIX-lea: „melodii cu turnuri melodice specifice (prezența sensibilei, game, arpegii (...) ca urmare a cupletelor de revistă, a pătruns la oraș forma cuplet-refren. Din punct de vedere ritmic, cele mai multe creații apărute în această perioadă au caracter de dans, (...) aproape toate fiind în ritm ternar" [1, p. 380]. Menționăm că, pe lângă predominarea, cel puțin în refren, a ritmului ternar, se impune și cel de tango.

ROMANȚA *PE LÂNGĂ PLOPII FĂRĂ SOȚ...* ARHITECTONICA EXECUȚIEI

Romanța mondenă este de nelipsit în repertoriul cântăreților contemporani atât de muzică populară, ușoară, cât și de muzică academică, iar piesa *Pe lângă plopii fără soț...*, autori: muzică – Guilelm Șorban, versuri – Mihai Eminescu, intră în topul celor mai solicitate. Din punct de vedere al specificului circulației și interpretării, romanța *Pe lângă plopii fără soț...* poate fi inclus în cel de-al doilea strat evidențiat mai sus.

Se știe că textul poetic original al romanței *Pe lângă plopii fără soț...* conține 11 strofe [2, p. 170]. Cântăreții/cântărețele selectează însă pentru execuție anumite strofe pe care le consideră reprezentative pentru redarea mai concisă a conținutului ideatic cu un impact emoțional mai puternic, fapt ce indică tendința și spre circulația folclorică a acestei romanțe.

În versiunea proprie de interpretare a romanței *Pe lângă plopii fără soț...* textul poetic include strofele 1, 2, 3, 4, 8, 11 (evidențiate cu Bold Italic):

1. *Pe lângă plopii fără soț*
Adesea am trecut;
Mă cunoșteau vecinii toți –
Tu nu m-ai cunoscut.
2. *La geamul tău ce strălucea*
Privii atât de des;
O lume toată-nțelegea
Tu nu m-ai înțeles
3. *De câte ori am așteptat*
O șoaptă de răspuns!
O zi din viață să-mi fi dat,
O zi mi-era de-ajuns;
4. *O oră să fi fost amici,*
Să ne iubim cu dor,
S-ascult de glasul gurii mici
O oră, și să mor.
5. *Dându-mi din ochiul tău senin*
O rază dinadins,
În calea timpilor ce vin
O stea s-ar fi aprins;
6. *Ai fi trăit în veci de veci*
Și rânduri de vieți,
Cu ale tale brațe reci
Înmărmureai măreț,
7. *Un chip de-a pururi adorat*
Cum nu mai au perechi
Acele zâne ce străbat
Din timpurile vechi.
8. *Căci te iubeam cu ochi păgâni*
Și plini de suferinți,
Ce mi-i lăsară din bătrâni
Părinții din părinți.
9. *Azi nici măcar îmi pare rău*
Că trec cu mai rar,
Că cu tristețe capul tău
Se-ntoarce în zadar,
10. *Căci azi le semeni tuturor*
La umblet și a port,
Și te privesc nepăsător
C-un rece ochi de mort.
11. *Tu trebuia să te cuprinzi*
De acel farmec sfânt,
Și noaptea candelă s-aprinzi
Iubirii pe pământ.

e e Fis H a H e H
Pe lân-gă plo-pii fă-ră soț A-de-sea am-tre-cut, Mă
10 e C H H a H e e a
cu-noș-teau ve-ci-nii toți, Tu nu m-ai cu-nos-cut. La gea-mul
19 a D G a H9 e e a
tău ce stră-lu-cea Pri-vii a-tât de des, O lu-me
27 H a e H H 1.e 2. e
toa-tă-n-țe-le-gea, Tu nu m-ai în-țe-les. De mor.

O astfel de abordare a textului poetic se întâlnește cel mai des. Acompaniamentul instrumental este asigurat de un mic ansamblu: vioară, pian, acordeon și nai. Remarcăm faptul că pentru romanța mondenă este caracteristic anume un acompaniament instrumental de componență modestă, de tip taraf, la care se adaugă pianul și/sau acordeonul, în funcție de contextul și mediul social în care se interpretează. Orchestra de tip academic nu este antrenată pentru acest tip de romanță, nu ne referim la concerte contemporane planificate, care includ diferite genuri de muzică. În anumite împrejurări putea fi doar un pian, avem în vedere, în special, secolul al XIX-lea, când în mediul nobiliar domina moda pentru acest instrument și cel puțin un membru al familiei trebuia să cânte la el. Subliniem că specificul acompaniamentului instrumental este unul dintre elementele distincte ale interpretării romanței urbane mondene, care determină în mare parte particularitățile arhitectonice de ansamblu. În ceea ce privește suportul armonic, pe care l-am utilizat în acompaniamentul instrumental, acesta, de regulă, este unul transparent, axat pe succesiuni clasice, fără modulații neașteptate, dar totodată cu o preferință pentru contraste modale dacă linia melodică permite acest lucru. În ultima strofă refrenul se repetă, îndeplinind funcția de codă.

În modelul propus pentru analiza interpretativă, introducerea instrumentală este axată pe linia melodică a refrenului, executată la vioară și nai, în terță, misiunea de susținere armonică revenindu-le pianului și acordeonului. Între secțiunile cântate (de regulă câte două strofe poetice ce constituie entitatea strofă-refren) se reia aceeași ritornelă, care este o variantă melodică a introducerii. Tempoul romanței este moderat (t=85), ceea ce oferă posibilitatea de a evidenția cuvintele importante din vers și de a marca momentele muzical-poetice culminante.

Pentru o redare profundă și obținerea unei reacții emoționale așteptate și dorite din partea publicului, considerăm analiza textului poetic ca o primă etapă a însușirii execuției romanței, analiza posibilităților accentuării, sublinierii anumitor silabe din diferite fragmente, a consoanelor și vocalelor de la sfârșitul versurilor, din culminații, deoarece în relație cu melodia, cu sunetele, se produc culminațiile/micro-culminațiile, sau sunt marcate anumite cuvinte-cheie, care determină impulsul emoțional și reacția scontată a spectatorilor: va ajunge sau nu la ei mesajul codificat în sincretismul poetico-muzical.

Mihai Eminescu a scris *Pe lângă plopii fără soț…* în perioada de maturitate, pe una dintre marile teme

Strofa 1

∨ *Pe lângă plopii fără soț*	Începutul romanței are un caracter liniștit. Această stare este păstrată pe parcursul primei strofe. Atenția este concentrată pe mesajul verbal.
∨ *Adesea am trecut*;	Silaba *am* îl vom cânta puțin ornamentat, cu o apogiatură scurtă, ceea ce va marca subtil eul liric.
∨ *Mă cunoșteau vecinii toți –*	Ar putea fi o ușoară accelerare cu revenire la tempoul inițial în versul următor.
∨ *Tu nu m-ai cunoscut.*	Sentimentul de regret va fi creat printr-o execuție precipitată.
Finalurile pe consoane ale versurilor subliniază starea de tristețe și părere de rău, creând totodată o tensiune interioară.	

Refrenul 1

∨ *La geamul tău ce strălucea*	Versurile 1-2 din primul refren le cântăm cu un sentiment frumos al amintirii din trecut și mimica în semi-zâmbet. Un mic *crescendo* spre *mf* apoi *descrescendo* vor sublinia starea de plăcută amintire, freamătul de iubire.
∨ *Privii atât de des;*	
∨ *O lume toată-nțelegea –*	În versurile 3-4 eroul revine parcă la realitate și, respectiv, acest lucru va fi reflectat în interpretare cu o tensiune interioară, apoi se revine la sentimentul de tristețe. Versul 4 se execută silabisit, accentuând subtil fiecare silabă: *Tu-nu-m-ai-în-țe-les*..., fiind o confirmare a mesajului din versul 4, strofa 1: *Tu nu m-ai cunoscut,* care a fost interpretat calm, doar cu un sentiment de regret. Astfel se creează o arcată emoțională și o consolidate muzicală interpretativă a fragmentului.
∨ *Tu nu m-ai înțeles.*	
Expresivitatea versurilor 1 și 3 sunt subliniate de finalurile pe vocale, degajând puțin atmosfera dramatică.	

Strofa 2

V *De câte ori am așteptat*	*În strofa a doua*, adresarea către ființa dragă, care rămâne fără răspuns, iar tăcerea devine apăsătoare, îl determină pe erou la o stare de justificare, de aceea vocalista amplifică dinamica în cadrul strofei.
V *O șoaptă de răspuns!*	Evidențierea textului produce o micro culminație
V *O zi din viață să-mi fi dat,*	După silaba *zi* din ultimul vers se va produce un mic *luft*, pentru ca fraza *mi-era de-ajuns* să capete o valoare pe care eroul și-ar fi dorit-o cu ardoare.
V *O zi mi-era de-ajuns;*	
Și în această strofă finalurile pe consoane ale versurilor contribuie la transmiterea și crearea unei stări de tristețe și a tensiunii interioare crescânde.	

Refrenul 2

V *O oră să fi fost amici,*	Refrenul continuă starea de agitație, de tensiune
V *Să ne iubim cu dor,*	Se vor evidenția cuvintele *iubim* și *dor.* Fraza muzicală a versului se cântă pe silabe ca să se evidențieze *Să-ne-**iu-bim**-cu-**dor.*** cuvântul *dor* va fi executat fin și pe un mic crescendo
V *S-ascult de glasul gurii mici*	Intensitatea sonoră este menținută
V *O oră, și să mor.*	La fel ca și în versul 4 din strofa a doua după cuvântul *oră*, se formează un *luft*, pentru ca fraza *și să mor* să reușească să exprime ultima dorință a eroului.
Finalurile în măsurile 2 și 4 pe consoane ale versurilor amplifică în continuare încordarea interioară.	

Strofa 3

V *Căci te iubeam cu ochi păgâni*	În ultima strofă propusă, din toate câte sunt în poezia originală, interpretul va exprima starea de regret a eroului și revenirea definitivă la realitatea cruntă – iubita nu va fi a lui. Linia vocală va avea o sonoritate stinsă, atmosfera creată exprimă senzația imposibilității de a depăși situația. Evidențiem cuvintele *iubeam, ochi, plini, lăsară.*
V *Și plini de suferinți,*	
V *Ce mi-i lăsară din bătrâni*	
V *Părinții din părinți.*	

Refrenul 3

V *Tu trebuia să te cuprinzi*	Culminația romanței vine în ultimul refren, unde eroul își imaginează cum ar fi fost în cazul în care iubita ar fi răspuns sentimentelor sale de iubire. Cuvintele ce trebuie subliniate sunt *trebuia, farmec, noaptea, candelă.* Ultimul vers se va interpreta precipitat cu sau fără *ritenuto* în funcție de dinamica și modulațiile tempoului aplicate pe parcursul ultimului refren.
V *De acel farmec sfânt*	
V *Și noaptea candelă s-aprinzi*	
V *Iubirii pe pământ.*	

ale creației sale: iubirea și natura. Subiectul literar tratează aspirația eroului spre iubirea ideală, spre perfecțiune, care nu se poate împlini; atmosfera este plină de tristețea și nefericirea eului liric, imposibilitatea atingerii iubirii ideale. Acest tip de subiect este specific romanței, folcloriștii literați precizând: „În textul romanței predomină dispozițiile sentimentale, dramatice, încordate. Temele preferate sunt dragostea nefericită, meditația asupra vieții omului, a naturii" [3, p. 705]. Motivele simbolice în lucrarea *Pe lângă plopii fără soț...* sunt cele al plopului și al tânărului, eroul liric aflându-se în două ipostaze: cea a tânărului simplu de la țară și cea a geniului.

Titlul romanței *Pe lângă plopii fără soț...* îndeplinește funcția unui laitmotiv, o sintagm*ă* formată din substantivul plural *plopii*, ce sugerează singurătatea, urmat de motivul *fără soț*, care amplifică sentimentul singurătății. Astfel, prin titlu, se creează o atmosferă melancolică, tristețea și suferința reprezentând sentimentele dominante. În romanță textul poetic se structurează în jurul unei serii de opoziții: *tu - toți*, *eu - tu*, *trecut - prezent*, *tânăr obișnuit - geniu*. Este evidentă antiteza dintre prezent și trecut, dintre iubirea mistuitoare și eșecul în dragoste. Linia melodică creată de maestrul Guilelm Șorban susține perfect starea lăuntrică a personajului și ne permite să înțelegem sufletul tânărului îndrăgostit.

Cele mai potrivite, în sensul posibilității valorificării potențialului vocal și sonor, pentru interpretarea romanței *Pe lângă plopii fără soț...* sunt tonalitățile: *c-moll* pentru voce feminină și *f-moll* pentru voce masculină. Vom analiza varianta interpretativă pentru voce feminină în *c-moll*.

PARTICULARITĂȚI INTERPRETATIVE

În modelul de execuție prezentat, dat fiind faptul că linia melodică este aceeași în fiecare secțiune muzical-poetică (strofă-refren), cântăreața poate utiliza diferite nuanțe dinamice. Pentru a facilita execuția, respirația pe parcursul întregii lucrări se va lua înainte de fiecare vers (indicăm cu semnul *V*). Așadar, propunem următoarele repere interpretative ale romanței *Pe lângă plopii fără soț...* cu indicarea particularităților și procedeelor vocale:

Funcția codei o îndeplinește repetarea refrenului al treilea cu o modificare interpretativă a versurilor 3 și 4, schimbarea armoniei și tempoului. În versul 3 din strofă cuvintele *s-aprinzi* se vor cânta pe ritenuto, iar versul 4 în tempo lent – cu evidențierea precipitată a silabelor *Iu-bi-rii-pe-pă-mânt* (t=65).

Pentru o execuție vocală corectă, plăcută auzului, interpreta va folosi întreg arsenalul timbral al vocii, având o dicție foarte bună. Se știe că execuția vocală, în mare parte, se axează pe emisia vocalelor (*i, e, a, o, u,* ă, î), astfel, pentru a poseda o dicție corectă în cântare este necesar de a marca consoanele. În interpretarea romanței *Pe lângă plopii fără soț...*, o atenție sporită va fi canalizată pentru consoanele *r, t, d*, ultimele două, în special, la final de frază. Mai puțin vor fi subliniate consoanele de tipul *s*, *z*, care sunt destul de bine auzite, mai ales la final de cuvânt.

Un rol important în execuția romanței, pe lângă vocalitate, îl are și expresivitatea, artistismul, starea emoțională de moment a cântăreței/cântărețului. Fiind o producție ce reflectă lumea interioară a omului, trăirile sentimentale, multiplele unduiri ale sufletului, procesul interpretării romanței solicită o concentrare psihică deosebită. Specificul acestei concentrări constă în faptul că ea direcționează spre periferia conștiinței, spre coordonarea armonioasă a tuturor acțiunilor de expresivitate la care apelează interpreta/interpretul. Profunzimea concentrării interpretative este condiționată în mod direct de profunzimea idealului artistic și de gradul de însușire a sentimentului înaltei responsabilități ce o implică manifestarea în public. În execuția romanței, ce presupune o individualizare deosebită, cântăreața/cântărețul va transfera treptat atenția de la persoana sa spre lucrarea executată. Se știe că actorul rostește perfect textul atunci când, însuflețit de personajul prezentat, îl dezvoltă în mod natural, prin acțiunile și sentimentele proprii. Nu va putea exprima firesc aceste trăiri, nici reda acțiunea fidel dacă nu înțelege puterea cuvântului, dacă nu este pătruns de caracterul adevărat al personajului pe care îl prezintă și, evident, dacă nu are o pronunțare clară și ireproșabilă. Aceeași pătrundere în profunzimea conținutului romanței și o rostire muzicală clară trebuie să realizeze și cântăreața/cântărețul. De asemenea, cunoaștem că de dispoziția spirituală poate depinde sonoritatea vocii *și* maniera execuției, de aceea cântăreața/cântărețul se va detașa totalmente de orice stare neplăcută care ar diminua calitatea interpretării.

La prima vedere pare că interpretarea vocală este un proces unidirecțional. În realitate însă aceasta este un act de comunicare și nu există o comunicare mai specifică, mai intimă și mai universală, decât comunicarea muzicală. O producție muzicală este comunicabilă „în măsura în care semnifică, adică trimite la ceva exterior sistemului muzical – afecte, manifestări ale psihicului, „trăiri" [4, p. 19]. Interpretând o romanță, cântărețul/cântăreața va crea o anumită legătură ce presupune transmiterea convingătoare a mesajului muzical ascultătorului, care va percepe semnificația acestuia și va reacționa corespunzător. Se va crea în consecință o legătură emoțională subtilă între cântăreață/cântăreț *și ascultător.* Astfel, execuția romanței este de neconceput în afara cadrului participativ cântăreață/cântăreț-ascultător. Interpretul/a, la execuția romanței, în general, și a romanței *Pe lângă plopii fără soț...*, în particular, va tinde anume spre o astfel de conexiune, pentru a transmite plenar mesajul.

Concluzii. Așadar, una dintre cele mai populare romanțe mondene urbane, *Pe lângă plopii fără soț...*, aparent simplă ca melodie, oferă posibilități largi pentru crearea multiplelor versiuni interpretative atât din punct de vedere muzical, cât și al textului poetic. Referindu-ne la mediul firesc, monden, de circulație, subliniem că principiul circulației orale, folclorice și-a pus amprenta asupra interpretării și valorificări creative a romanței. Preferința pentru anumite fragmente poetice și pentru anumite secvențe melodice, care constituie pilonii de bază, de neclintit ai lucrării, determină posibilitatea recreării, reinterpretării romanței *Pe lângă plopii fără soț....* Acest fapt deschide perspectiva pentru fiecare cântăreață/cântăreț de a crea modelul interpretativ propriu, profund și impresionant. Am formulat în acest articol unele sugestii referitoare la interpretarea romanței *Pe lângă plopii fără soț...*, ce pot fi punct de pornire pentru cântărețe/cântăreți care reprezintă diferite domenii de activitate artistică și stiluri, spre o nouă viziune de prezentare a acesteia.

BIBLIOGRAFIE

1. Oprea, Gh., Agapie, L. Folclor muzical românesc. Bucureşti: Editura Didactică şi Pedagogică, 1983. 436 p.
2. Ciaicovschi-Mereşanu, G. Romanţe şi cântece de lume. Chişinău: Hiperion, 1990. 260 p.
3. Curuci, L. Romanţa folclorizată. În: Creaţia populară (curs teoretic de folclor românesc din Basarabia, Transnistria şi Bucovina). Chişinău: Ştiinţa, 1991, 705-709.
4. Moş, D. Introducere în hermeneutica discursului muzical. Revista MUZICA, nr. 2, Bucureşti: Editura Muzicală, 2002, 91-108.
5. Pe lângă plopii fără soţ ..., interpretare Maria Bieşu, [online] https://www.youtube.com/watch?v=-J-V61yNw9Lw (consultat: 22.01.2024).
6. Pe lângă plopii fără soţ ..., interpretare Gheorghe Sărac, [online] https://www.youtube.com/watch?v=Dr9E-DUZok1c (consultat: 22.01.2024).
7. Pe lângă plopii fără soţ ..., interpretare Maria Răducanu & Maxim Belciug, [online] https://www.youtube.com/watch?v=U6CVjclc5FA (consultat: 22.01.2024).



Dumitru Peicev. *Pieta*, 1984, u. p., 110 × 120 cm.

DUMITRU PEICEV. OFRANDĂ ARTEI

CZU: 75(478)(092)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.24.1-72.19

Doctorandă **Dorina CHICU**
E-mail: dorinachicu55@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-8576-0915
Universitatea de Stat din Moldova



DUMITRU PEICEV. THE TRIBUTE TO ART

Summary. Dumitru Peicev (19.05.1943–18.12.2023), a renowned figure in the field of fine art in the Republic of Moldova, professionally evolved during the 1960s, inspired by the traditions of the French and Romanian schools of painting from the late 19th to early 20th centuries. A significant influence on his artistic conceptions and aesthetic visions was played by master Mihail Grecu, one of the founders of the national school of painting, with whom Dumitru Peicev had a warm and fruitful collaboration. Throughout his artistic career, he manifested himself as a talented painter of thematic compositions, genre scenes, landscapes, still life, and portraits. Dumitru Peicev's paintings are housed in the collections of the National Art Museum of Moldova, the Museum of Fine Arts in Razgrad, Bulgaria, the Art Museum in Ţelingrad, Kazakhstan, and in numerous private collections. A significant number of his works have been donated to the „Dumitru Peicev" Art Gallery in the city of Taraclia. Through his original creations, Dumitru Peicev contributed to the enrichment of the national cultural heritage, shaping a new chapter in the history of contemporary fine arts.

Keywords: Dumitru Peicev, fine art, genres of painting, decorative-applied art of the Bulgarian people, stylistic manner.

Rezumat. Dumitru Peicev (19.05.1943–18.12.2023), personalitate reputată în arta pastică din Republica Moldova, s-a format profesional în anii 1960, fiind inspirat de tradiţiile şcolilor de pictură franceză şi română de la sfârşitul secolului al XIX-lea – începutul secolului al XX-lea. Un rol important în formarea concepţiilor sale artistice şi a viziunilor estetice l-a jucat maestrul Mihail Grecu, unul dintre fondatorii şcolii naţionale de pictură, cu care Dumitru Peicev a avut o colaborare caldă şi fructuoasă. S-a manifestat ca pictor talentat de compoziţii tematice, scene de gen, peisaje, naturi statice şi portrete. Tablourile lui Dumitru Peicev se află în fondurile Muzeului Naţional de Artă a Moldovei, Muzeului de Artă Plastică din Razgrad, Bulgaria, Muzeului de Artă din Țelingrad, Kazahstan şi în numeroase colecţii private. Un număr semnificativ de lucrări ale sale au fost donate Galeriei de Artă „Dumitru Peicev", din oraşul Taraclia. Prin intermediul creaţiei sale originale, Dumitru Peicev a contribuit la îmbogăţirea patrimoniului cultural naţional, conturând o filă nouă în istoria artelor plastice contemporane.

Cuvinte-cheie: Dumitru Peicev, arta plastică, genuri ale picturii, arta decorativă-aplicată a poporului bulgar, manieră stilistică.

Opera inedită a maestrului Dumitru Peicev (19.05.1943–18.12.2023), personalitate notorie a artelor plastice din Republica Moldova, a avut mereu o deschidere către public. Pe întreg parcursul vieţii artistice, esenţa concepţiilor sale creative a fost dezvăluită spectatorului în cadrul numeroaselor expoziţii şi concursuri de artă plastică atât din ţară, cât şi de peste hotare. Practicând diverse genuri ale picturii de şevalet, compoziţiile originale ale pictorului sunt recognoscibile graţie manierei inconfundabile, marcate de vocaţie autentică şi sensibilitate profundă. Creaţia sa dezvăluie „o persoană cu un temperament puternic şi activ, care a plăzmuit un univers artistic aparte" [1, p. 216]. „Realizările artistice ale lui Dumitru Peicev sunt axate pe filiere fundamentale de amplificare a expresiei imaginii plastice prin operare măiestrită cu culoarea, în virtutea atingerii unei consistenţe, când luminozitatea pregnantă participă în calitate de exponent al luminii tangibile, structurând plenar câmpul imaginii, contribuind semnificativ la generarea conotaţiilor semantice de o vastă amplitudine spaţial-temporală şi filosofico-conceptuală" [3, p. 11]. Opera plasticianului a fost reflectată deseori în publicaţii de specialitate de jurnalişti, istorici şi criticii de artă, printre care Victoria Lebedeva, Constantin Spânu, Ludmila Toma, Tudor Braga ş.a.

Artistul face parte din generaţia de pictori, succesoare a marilor maeştri ai artei naţionale ca Mihail Grecu, Ada Zevin, Valentina Rusu-Ciobanu ş.a., plas-



Căsuță veche din Butuceni, 2000, u. p., 49 × 55 cm.

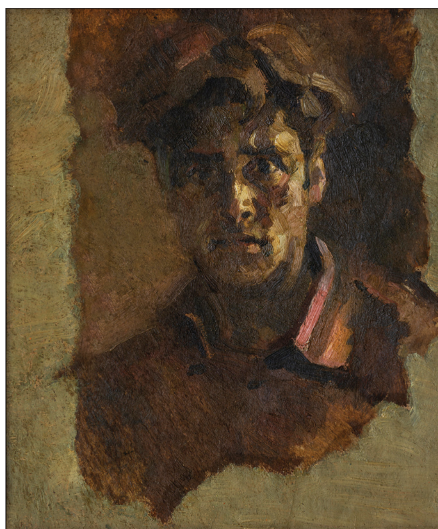


Peisaj cu cal, 2004, u. p., 60 × 70 cm.

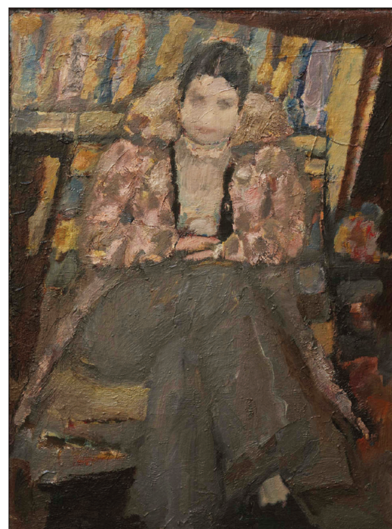
ticieni care și-au zidit opera în baza școlilor de pictură franceză și română de la sfârșitul secolului al XIX-lea – începutul secolului al XX-lea și care au contribuit la constituirea școlii naționale de pictură. Astfel, în anii 1960, pe arena culturii moldovenești au apărut așa personalități ca: Dumitru Peicev, Ludmila Țonceva, Mihail Statnîi, Gheorghe Șoitu, Sergiu Galben, Inessa Țâpin, Valentina Bahcevan ș.a. Acești tineri artiști au preluat de la predecesorii săi nu doar cultura plastică, ci și abilitatea de a-și axa creația pe rigori tradiționale păstrând, asemenea lor, legătura cu natura. Totodată, această nouă generație a fost deschisă spre experiment, interpretând subiectele în mod deosebit și irepetabil.

În primele sale pânze, D. Peicev purcede calea de la pictura tonală lumină-umbră spre un spectru cromatic bine cumpătat de cald-rece, complicând treptat coloritul, pentru a transmite vibrațiile schimbătoare ale lumii (*Dimităr Peicev. Autoportre*t, 1963). Perioada respectivă este urmată de una a creațiilor viguroase, în care se oglindește firea lui tânără și zbuciumată. Colega sa, pedagogul și artista Rozy Gamburskaya, compară creațiile lui Peicev din acei ani cu „adevărate focuri de artificii" [2] pe bolta artistică moldovenească, făcând trimitere la lucrările J*ochei la mare* (1978), Zi de naștere (1977), *Dimineața* (1979), *Călăreți cu cai la mare* (1979) ș.a.

În timp, maestrul își esențializează mesajele și maniera de a picta, imprimând pe pânze prin intermediul coloritului bogat și elevat o alură de noblețe și melodicitate. Energia inepuizabilă și sensibilitatea sufletului său de artist o simțim în tablourile plăzmuite în aer liber, marcate de un lirism penetrant, care îndeamnă privitorul să se contopească cu spiritul naturii, să-i sesizeze starea, pulsația și armonia. „Peisajele satelor moldovenești pe care le pictează constant sunt pline de căldură sufletească și freamăt", menționează criticul de artă V. Lebedeva [1, p. 216]. În creațiile sale pictorul își exprimă viziunea asupra lumii înconjurătoare printr-o



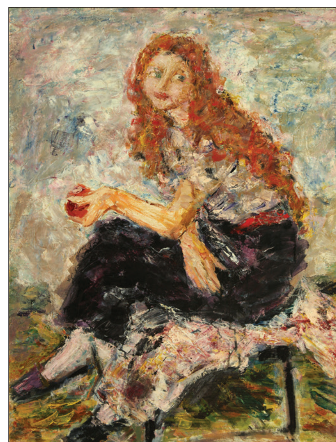
Dimităr Peicev. Autoportret, 1963, u. c., 41 × 35 cm.



Tamara cu geacă, 1976, u. p., 80 × 60 cm.



Zinaida, 2009, u.p., 93 × 70 cm.



Portretul Tatianei, 1998, u. p., 87 × 66,5 cm.

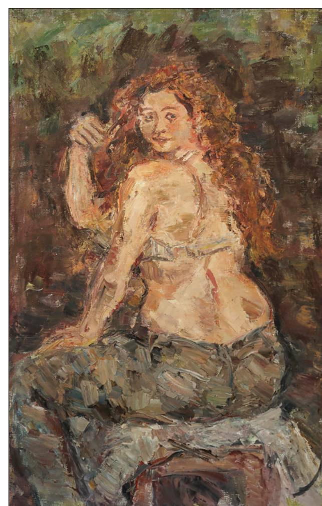
atitudine impresionistă, însă nu fixează momentul, clipa concretă, ci evidențiază nestatornicia, caracterul efemer și schimbător al lumii în general, apelând la o manieră expresionistă: liberă, ușoară, cu pensulații ample și dinamice, însoțite de culori suculente și spectaculoase. Dintre acestea menționăm *Peisaj cu nori* (1985), *Pe malul Nistrului* (1996), *Casă veche din Butuceni* (2000), *Peisaj din Cimișlia. Zi cu vânt* (2004), *Peisaj cu cal, s. Cimișlia* (2004), *Butuceni. Curte părăsită. Vara* (2004), *Casă părăsită cu cal. Satul Butuceni* (2013) s.a.

În genul portretului, cum ar fi lucrările *Pictorul Dimităr Nicolaev* (1978) și *Glebus Sainciuc* (1989), Dumitru Peicev „nu este interesat de trăsăturile de caracter, ci de starea poetică” [4, p. 154] și de reverie a eroilor săi. În lucrarea *Portretul sculptorului Lazăr Dubinovschi* (1977) plasticianul plasează personajul pe o undă spirituală, iar în *Portretul lui Aleksandr Drobaha* (2005) accentuează anumite dimensiuni psihologice. Chipurile protagoniștilor din creațiile *Portretul unui bărbat din Armenia* (1987) și *Gastello din Armenia* (1987) sunt marcate de un dramatism profund. În tablourile *Jurnalista Ala Sugac* (1982), *Portretul Tatianei* (1998), *Pictorița Svetlana Curudimova* (2008), *Zinaida* (2009) ș.a., autorul evită să pună în evidență emoțiile modelului, ci elucidează propriile sale atitudini și sentimente trăite vizavi de personaje.

În palmaresul lucrărilor lui Dumitru Peicev se numără o serie impresionantă de nuduri. Acest gen artistic, apărut în pictura de șevalet în epoca Renașterii, a fost tratat de el ca o modalitate de rezolvare a unor probleme plastice. „Culorile sună altfel atunci când pictez nudul” [2], afirma artistul. Prin intermediul acestor pânze, D. Peicev dezvăluie spectatorului atât admirația față de voluptatea feminină, cât și atitudinea sa creatoare pentru textura suprafețelor, plasarea formei în spațiu, valorație, revărsarea culorilor, luminii, a umbrelor etc. Pictorul este atras nu doar de senzualitatea curbelor și a liniilor sinuoase ale modelului său,



Svetlana în interior, 2008, u. p., 48,5 × 58 cm.



Gunara își piaptănă părul, 2004, u. p., 94 × 60 cm.



Natură statică cu varză, 2005, u. p., 60 × 90 cm.



Natură statică cu raci, 2015, u. p., 60 × 55 cm.

el explorează și modul în care nuditatea se contopește cu elementele naturii și ale obiectelor din jur, percepând-o ca pe o parte integrantă a universului înconjurător. Deseori, alături de silueta feminină dezgolită, plasticianul utilizează natura statică sau peisajul ca parte componentă a compoziției, în care frumusețea corpului uman este reliefată de profunzimea spațială, iar statica obiectelor prezente subliniază conturul ondulat al modelului (*Natașa în fotoliu* (1999), *Nud* (2000), *Lada. Nud* (2002), *Gunara își piaptănă părul* (2004), *Svetlana în interior* (2008)) ș.a.

În pânzele cu natură statică, pictate deseori în plein-air la fel ca și peisajele, pictorul surprinde caracterul mereu în schimbare al mediului înconjurător. Obiectele sunt inseparabile de spațiul în care există, ele interacționează reciproc și în toate se simte suflul și freamătul vieții. Cu toate că este un desenator iscusit, D. Peicev nu conturează intenționat detaliile, preferând procesul de „sculptare" a formelor prin intermediul petelor de culoare și al texturilor complexe, executate prin trasee ample și păstoase de penel, capturând și accentuând astfel doar chintesența reprezentării (*Masa rotundă* (1998), *Natura statică în curte* (2007), *Natură statică cu nuci și grafin cu vin* (2007), *Natura statică cu cană roșie* (2002), *Mărar* (2008), *Natura statică cu raci* (2015), *Pe peluză lângă atelier* (2022) ș.a.

Originar din sudul Basarabiei), din Burguji, raionul Arțiz, regiunea Odesa (în prezent Vinogradovca), localitate populată de emigranți bulgari, Dumitru Peicev este un mare iubitor de neam și tradiții, reflectând cu drag în creațiile sale atmosfera, amintirile fremătătoare și sentimentele duioase pe care le nutrește față de duhul poporului său. Prin intermediul coloritului bogat, inspirat din costumele naționale, din meșteșugurile și obiectele de artă populară bulgară, pictorul aduce un omagiu frumuseții estetice pe care a savurat-o încă din copilărie. Respectul profund față de rădăcinile sale transpare în numeroase creații, precum:



Ana Belcevicina, cântăreață bulgară, 1986, u. p., 60 × 53 cm.



Pe peluză lângă atelier, 2022, 47 × 56 cm.



Masa rotundă, 1998, u.c., 71 × 90 cm.

Mireasă (1978), *Întoarcerea ciobanului* (1979), *Piața de duminică* (1979), *Strămoșii mei* (1979), *Femei din Bugeac* (1979), *Casă părintească* (1982–1987), *Mamele bulgăroaice* (1997), *Amintiri din copilărie. Înscriere în gospodăria colectivă a țăranilor, primii membri* (1980), *Hora bulgărească în Bugeac* (1982), *Horă din Bugeac* (1981–1984), *Casa părintească cu fronton* (1986), *Nuntă bulgărească în Bugeac* (1982), *Nunta* (1982–1987), *Masa lungă* (1988), *Femeie cu năframă albă* (1988), *La umbra fetelor în floare* (1989), *Rugă* (1994) ș.a., picturi care prin procedeele plastice de realizare dobândesc o anumită calitate de monumentalitate. În aceste creații autorul evocă valori atemporale – credința, înțelepciunea, smerenia și frumusețea sufletească a strămoșilor, îmbrăcând această serie de pânze în straie de legendă și atribuindu-le un statut epic.

O zonă de atracție a pictorului constituie limbajul grafic. Episoade din viața rurală, păstrate cu sfințenie în memoria sa, au fost imortalizate pe hârtie încă în anii 1973–1974, mult mai devreme decât în pictură. Menționăm că Peicev a ilustrat cu pasiune proza lui Cehov, Hemingway, tragediile lui Eschil (1974–1975), *Odiseea* lui Homer (1979–1980). Scenele selectate evită o narațiune detaliată, artistul fiind atras nu de aspectul evenimențial, ci de spiritul umanist al Antichității. În creația lui Homer l-a tentat tematica dragostei, iertării și a sacrificiului, sentimentele protagoniștilor își găsesc expresie în plasticitatea mișcărilor, iar impresia de spațialitate se obține în baza specificului materialului ales: el nu umple foaia albă cu hașuri, ci are grijă de respirația ei liberă, năzuind spre o expresivitate estetică și o muzicalitate ritmică [5]. Mai târziu, la începutul secolului al XXI-lea, unele desene i-au servit lui Dumitru Peicev ca ilustrații la cărțile sale de poezii.

Pe 6 mai 2023, în preajma celei de a 80-a aniversări a maestrului, în orașul Taraclia, localitate din sudul Republicii Moldova, cu o populație preponderent bulgară, a fost inaugurată Galeria de Artă „Dumitru



Rugă, 1994, u. p., 100 × 113 cm.

Peicev”. Printr-un gest de remarcabilă generozitate sufletească și artistică, familia pictorului a donat acestui edificiu 58 de pânze semnate de Dumitru Peicev și 54 de obiecte de ceramică create de soția sa, plasticiana Tamara Grecu. Piesele de pictură și ceramică, care în prezent fac parte din colecția acestei galerii sunt prezentate vizitatorilor sub forma unei expoziții permanente.

D. Peicev a absolvit Şcoala de Arte Plastice „I. Repin” din Chișinău (1970) și Institutul Poligrafic din Moscova, Facultatea Design Poligrafic (1995), preluând în pânzele sale principii estetice atât ale impresioniștilor și postimpresioniștilor francezi, cât și ale pictorilor români de la începutul veacului trecut, iar călătoriile în Italia (1978) și în Spania (1990) i-au marcat profund viziunea asupra vieții și creației, inspirându-l să elaboreze opere de o valoare artistică semnificativă. Acele experiențe memorabile, precum și elogierea şcolii naționale de pictură, îndeosebi, a creației maestrului Mihail Grecu, au contribuit ca Dumitru Peicev să-și creeze o manieră stilistică individuală, în care imaginea artistică are un caracter expresiv și impetuos, iar poeticul, prin care se inserteză mesajul plastic contemporan, deține un rol major.

Maestru consacrat al artei naționale, regretatul Dumitru Peicev a reușit să îmbine prin intermediul operei sale autentice realizările culturii plastice europene, înrădăcinate în pictura de șevalet din trecut, cu cele contemporane, identificând și promovând, totodată, sublime valori tradiționale, spirituale și estetice. A venera și a prelua din iscusința acestui plastician înseamnă a cinsti și a păstra legătura dintre generații.

BIBLIOGRAFIE

1. Lebedeva V. Dmitrii Peicev. Sovetskaya zhivopis' 78. Izdatel'stvo Sovetskiy khudozhnik, 1980.

2. Materiale audio din arhiva personală D. Chicu.

3. Tamara Grecu. Dimităr Peicev. Ceramică. Pictură. Cartier, 2023. 316 p.

4. Toma, L.A. Portret v moldavskoy zhivopisi (1940–1970-e gody). Kishinev: Shtiintsa, 1983. 184 s.

5. Toma L., V poeticheskom aspekte videniya. Tvorchestvo D. Peycheva. Iskusstvo, 1986.



Nuntă bulgărească în Bugeac, 1982–1987, u. p., 120 × 130 cm.

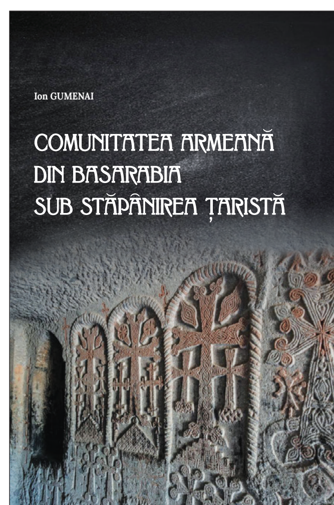
O LUCRARE DE REFERINȚĂ ÎN DOMENIUL ISTORIEI ARMENILOR DIN BASARABIA

Doctor în istorie **Lidia PRISAC**
E-mail: lidiaprisac@yahoo.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3406-3670
Biblioteca Științifică (Institut) „A. Lupan", USM

Apărută la Editura Lexon-Prim la sfârșitul anului 2023, cu susținerea financiară a Ministerului Culturii al Republicii Moldova, lucrarea istoricului Ion Gumenâi, axată pe evoluția comunității armene din Basarabia în perioada țaristă, merită toată atenția și se cuvine a fi remarcată, constituind o cercetare amplă, cu multiple straturi evenimențiale.

Deși palmaresul istoriografic de relevare a istoriei armenilor din spațiul pruto-nistrean (în perioada medievală, modernă și contemporană) a înregistrat un șir de cercetări din partea istoricilor de la Chișinău, care și-au adus contribuția prin diverse studii și articole, o lucrare de asemenea amploare ca cea oferită de dr. hab., conf. univ. Ion Gumenâi era una inerentă în completarea istoriografică a evoluției comunității armene din Basarabia. Mai mult chiar, o cercetare istorică pe subiectul comunității armene este una indispensabilă reieșind din considerentul distanțării temporale, o ultimă lucrare, una dedicată studierii edificiilor de cult armenesc din Basarabia fiind editată în 1991[1].

Autorul, Ion Gumenâi, este bine cunoscut în mediul academic românesc printr-o multitudine de lucrări, având publicații în domeniul comunităților etno-confesionale (romano-catolice, protestante, lipovene, inclusiv armeano-gregoriene) din Basarabia în secolul al XIX-lea. În anul 2013 el a pus în circuitul științific o monografie pe această temă[2]. Precizăm că Ion Gumenâi a fost decan al Facultății de Istorie și Filozofie a Universității de Stat din Moldova și cercetător științific principal în cadrul Institutului de Istorie. Cunoștințele imense, stagiile de documentare de care a beneficiat, inclusiv la Arhiva Națională a Armeniei la hotarul anilor 2017–2018, activitatea în cadrul Agenției Naționale a Arhivelor i-a oferit, așadar, toate premisele necesare pentru a elabora o lucrare de înaltă probitate profesională, una de referință în domeniul istoriei armenilor din Basarabia.



Ion GUMENÂI. *Comunitatea armeană din Basarabia sub stăpânirea țaristă* /Agenția Națională a Arhivelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău: Lexon-Prim, 2023. 299 p.

Din perspectivă metodologică, subiectul a fost examinat prin prisma *abordării etice*, lucrurile fiind analizate din exterior, autorul făcând parte din categoria istoricilor străini comunității, care a abordat istoria armenilor nefiind parte a entității înseși. În acest sens, autorul a adoptat o abordare detașată față de anumite aspecte puse în discuție.

Documentată minuțios și fundamentată pe o cercetare bazată pe fonduri de arhivă, o bună parte dintre documente descoperite în arhivele din Republica Moldova (Agenția Națională a Arhivelor, Fondurile 1, 2, 3, 5, 6, 125, 152, 289 și 320) și Armenia (Fondurile 1, 56, 811, 332 și 399) sunt folosite pentru prima dată în istoriografie. Din acest punct de vedere, lucrarea este una realmente impresionantă și variată, la final, în Anexe, fiind plasate, în format jpg., cele șapte documente din Arhiva Națională a Armeniei și 28 de documente din Agenția Națională a Arhivelor pe care le-a studiat anterior.

[1] A. Toramanyan. *Iz istorii stroitel'noy deyatel'nosti armyan v Moldavii*. Moskva, Vneshtorgizdat, 1991. 206 s.

[2] Ion Gumenâi. *Comunitățile romano-catolice, protestante și lipovenești din Basarabia în secolul al XIX-lea*. Chișinău, Editura Institutul de Studii Enciclopedice, 2013. 284 p.

În ceea ce privește modalitatea propriu-zisă de alcătuire a lucrării, urmând firul cronologic al evenimentelor, aceasta este structurată într-o manieră mai puțin obișnuită, fiind compartimentată în șapte părți, inclusiv *Introducere* (pp. 4-7) și *Concluzii* (pp. 185-193) propriu-zise.

Un capitol aparte autorul l-a dedicat evoluției demografice a comunității armene din Basarabia sub administrația rusă (pp. 8-19), ajungând la concluzia că „numărul total al armenilor în perioada respectivă nu s-a ridicat nici la 5.000 de persoane" (p. 185). Un alt compartiment (pp. 20-45) a fost axat pe raporturile dintre comunitatea armeană și statul țarist. Autorul vine cu o abordare nouă în acest sens, prezentând nu doar o cronologie a faptelor în coagularea comunității armene în Basarabia, ci și o contextualizare a adaptării și păstrării identității acesteia în circumstanțele în care Imperiul Rus a tins să-și mențină integritatea pe cei doi piloni de relații cu etniile incluse în componența sa și raporturile cu elitele naționale. În acest context, istoriografia problemei s-a îmbogățit cu o lucrare în care s-a încercat, în mod aplicat și documentat, să se studieze natura relațiilor dintre comunitatea armeană și regimul țarist, inclusiv consecințele acestora mai ales pentru exponenții comunității armene.

Cea mai vastă parte a lucrării (pp. 46-134) a fost centrată pe prezentarea comunității armene în cele mai importante șapte centre urbane ale Basarabiei – Akkerman, Chișinău, Ismail, Hotin, Orhei, Hâncești și Bălți. De remarcat faptul că orașul Akkerman a fost cel mai însemnat și mai dens populat de armeni în raport cu centrul administrativ al Basarabiei – Chișinăul, aflat pe locul doi în clasament. Acest fapt este lesne explicabil dacă luăm în calcul natura ocupației armenilor (fiind, în parte, negustori din tată în fiu) și mai ales proximitatea portului Odesa. Reieșind din bogăția de amănunte în relevarea istoriei fiecărei comunități armene în sec. al XIX-lea – începutul sec. al XX-lea din centrele urbane enunțate, lucrarea este una de o valoare indubitabilă.

În continuare, autorul a prezentat activitatea de binefacere a armenilor din Basarabia în perioada țaristă (pp. 135-152), studiul fiind orientat pe implicarea armenilor în ridicarea edificiilor de cult, susținerea școlilor parohiale, precum și a organelor ierarhice superioare ale Bisericii Apostolice Armene.

Autorul a fost extrem de atent în privința trăsăturilor caracteristice comunității armene din Basarabia (pp. 153-165), diferite în raport cu alte comunități armene aflate în proximitate geografică. Prudența și neîncrederea armenilor din Basarabia este explicabilă dacă luăm în seamă că aceste însușiri au fost generate de schimbările social-politice de la sfârșitul sec. al XIX-lea, și mai ales ale celor de la începutul sec. al XX-lea, în contextul Marelui Război.

În alt compartiment, autorul a prezentat succint subiectul ce ține de mișcarea națională a armenilor de la sfârșitul sec. al XIX-lea – începutul sec. al XX-lea, cu un accent vădit pe implicarea armenilor din Basarabia (pp. 166-174).

Lucrarea istoricului Ion Gumenâi se încheie cu un capitol dedicat situației materiale și stării de spirit ale comunității armene în perioada imediat următoare Unirii (pp. 175-184), evocări ce fac trecerea spre evoluția comunității armene din Basarabia în perioada contemporană, și anume cea interbelică, când spațiul dintre Prut și Nistru s-a aflat sub administrație românească.

Prin felul în care ne-a „plimbat" prin Epoca Modernă și ne-a făcut cunoștință cu un grup etnic din Basarabia deloc de neglijat, întrucât armenii au creat acel „aspect multicultural al zonei cu coloritul și specificul său original, lăsându-și amprenta în manuscrise, construcții ecleziastice și laice", cercetătorul I. Gumenâi a demonstrat empatie și perspicacitate. În vastul șantier deschis toate elementele par să fi fost puse la locul lor firesc, astfel încât e complicat de găsit carențe în prezentarea subiectului. Cartea lui I. Gumenâi îmi pare a fi una relevantă în descifrarea complicatei perioade moderne din istoria Basarabiei prin intermediul unei comunități distincte. Lucrarea merită atenția și reflecția tuturor istoricilor care studiază diverse aspecte ale acestei perioade.

Dincolo de importanta contribuție, sugerăm autorului, în cazul unei reeditări, să revină la analiza literaturii de specialitate și la abordarea istoriografiei problemei, cu actualizarea lucrărilor de ultimă oră.

Acestea fiind spuse, subliniem că volumul deschide noi câmpuri de cercetare și lansează noi provocări pentru cei interesați de istoria armenilor din Basarabia. Cei captivați de subiect pot să-l aprofundeze în alt context temporal cu prezentarea evoluției ulterioare a comunității armene în contextul României Întregite, precum și a relației acestei comunități cu statul român. Subiectul în sine suscită, fără îndoială, interes și merită explorări viitoare, cei care se vor ocupa de istoria armenilor din spațiul pruto-nistrean urmând să „poposească" pe paginile acestei cărți pentru a înțelege specificul unei comunități care continuă să dăinuie în spațiul nostru.

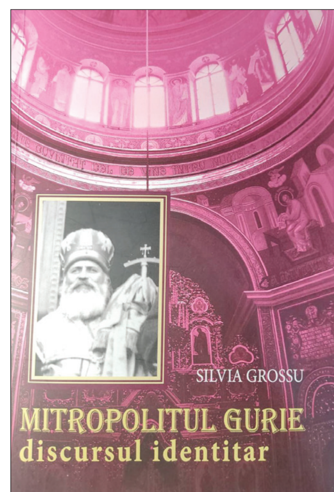
DISCURSUL IDENTITAR ÎN OPERA PĂRINTELUI SPIRITUAL AL BASARABIEI

Doctor în istorie **Ion Valer XENOFONTOV**
E-mail: ion.xenofontov@usm.md
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5993-1235
Institutul de Istorie, USM

Recenta monografie elaborată de către doctorul în istorie, conferenţiarul universitar Silvia Grossu este rezultatul unei activităţi laborioase în domeniul cercetării efectuate de autoare pe parcursul a mai multor ani. Prin prisma traseului existenţial al Mitropolitului Gheorghe (Gurie) Grosu (1877–1943) sunt prezentate aspecte inedite din istoria Bisericii Ortodoxe Române în perioada interbelică. Subiectul abordat este unul actual pentru domeniul istoriei, comunicării, teologiei, antropologiei ş.a. Lucrarea a beneficiat de consultaţii, opinii şi avize ale unor înalţi ierarhi, teologi, istorici, jurnalişti din spaţiul românesc. Rezultatul de bază al lucrării rezidă în extinderea cercetării istorice asupra fenomenului de comunicare şi persuasiune a activităţii ecleziastice în domeniul culturii naţionale în perioadele în care Basarabia s-a aflat în componenţa Imperiului Rus şi a României întregite.

Volumul are o structură bine definită, incluzând următoarele componente: *Abrevieri şi sigle* (p. 8), *Glosar* (p. 9), *Cuvânt-înainte* (pp. 10-12), *Introducere* (pp. 13-23), trei capitole (pp. 25-223), *Concluzii generale şi recomandări* (pp. 224-230), *Tabelul cronologic „Mitropolitul Gurie – jaloane de parcurs”* (pp. 231-240), *Tabloul lucrărilor lui Gurie Grosu identificate în centrele info-documentare din spaţiul românesc* (pp. 241-248), 28 de *anexe* (pp. 249-281), *Bibliografie* (pp. 282-313), *Indice de nume* (pp. 314-324). Această asamblare riguroasă validează esenţa de fond şi de formă a demersului ştiinţific.

Lucrarea este prefaţată (*Cuvânt-înainte*) de doctorul habilitat în istorie, profesorul universitar Anatol Petrencu, care a ţinut să precizeze că monografia în cauză, „alături de trilogia «Mitropolitul Gurie – misiunea de credinţă şi cultură» (devenite, între timp, raritate bibliografică – *n.n.*) şi culegerea de articole «Mitropolitul Gurie şi revista *Luminătorul*», coordonate de Silvia Grossu, tind să schimbe atitudinea faţă de acest părinte spiritual al Basarabiei – Mitropolitul Gurie, urmărind scopul să remodeleze, în general, atitudinea faţă de personalităţile relevante ale istoriei naţionale” (p. 12).



Silvia GROSSU. *Mitropolitul Gurie – discursul identitar*, Chişinău: CEP USM (Blitz Poligraf), 2023. 324 p.

Introducerea volumului relevă actualitatea temei analizate (încadrată pe dimensiunea recuperatorie a istoriei naţionale), scopul şi obiectivele, metodele de cercetare, noutatea ştiinţifică şi originalitatea. Ceea ce iese în evidenţă la lecturarea cărţii este complexitatea de izvoare istorice edite şi inedite, care fiind riguros analizate oferă o imagine de ansamblu a subiectului abordat. În premieră, a fost analizată opera Mitropolitului Gurie (Grosu). Autoarea s-a documentat în Biblioteca Academiei Române, arhivele Mănăstirii Antim din Bucureşti, ale mănăstirilor Noul-Neamţ şi Răciula din Republica Moldova ş.a. Au fost cercetate Arhivele Naţionale Istorice Centrale (Bucureşti), Arhivele judeţene Iaşi, Arhivele Sfântului Sinod, Arhivele Mitropoliei Basarabiei, Arhivele Mitropoliei Moldovei şi Sucevei (Iaşi), dosare cu referire la subiectul în cauză şi care conţin acte relevante privind activitatea şi opera Mitropolitului Gurie. De asemenea, au fost investigate colecţiile de publicaţii periodice (cele clericale, în mod special) de epocă, păstrate în cea mai mare bibliotecă din Federaţia Rusă – Biblioteca Naţională, filiala cu publicaţii periodice din or. Himki, şi la cele mai mari biblioteci din spaţiul românesc: Biblioteca

Națională a Republicii Moldova, Biblioteca Centrală Universitară „Mihai Eminescu" din Iași, Biblioteca Academiei Române, Biblioteca Națională și Biblioteca Sfântului Sinod din București, Biblioteca Universitară „Lucian Blaga" din Cluj-Napoca, Biblioteca Județeană „V.A. Urechia" din Galați ș.a.

Valoarea științifică și practică a lucrării rezidă în caracterul său interdisciplinar. Autoarea oferă largi deschideri spre domeniile istorie, științele comunicării, retorică, antropologia religiei etc. Cercetătoarea ține să specifice pe bună dreptate faptul că „puțin studiat azi în școlile spirituale și seminare, cu o valoroasă operă cvasi-necunoscută, Mitropolitul Gurie (Grosu) trebuie readus acasă ca valoare intrinsecă a culturii naționale" (p. 128).

Capitolul I, intitulat *Discursul identitar – elemente definitorii și de conceptualizare*, oferă temei cercetate o solidă platformă teoretico-metodologică și istoriografică. Cele trei subcapitole sunt axate pe istoriografia, elementele definitorii și structura discursului identitar ca specie a genului epidictic, trei dintre cele șase paragrafe constituind modele și aplicații pe textele lucrărilor Mitropolitului Gurie, fiind puse bazele analizei discursului identitar prin evidențierea disocierilor și tangențelor dintre discursul identitar al ortodoxiei și cel al conștiinței naționale. Particularitățile elocinței epidictice se regăsesc în genul sacru: predica de amvon, omiliile duminicale, cuvântarea la sinod, alocuțiunea misionară (p. 60). O componentă științifică esențială abordată de cercetătoarea Silvia Grossu ține de uzurile și abuzurile memoriei și ale impactului practicilor memoriale asupra construcțiilor identitare. Or, acest subiect este unul recurent în cazul Republicii Moldova. Autoarea ține să precizeze că „timp de 30 de ani de existență a statului independent Republica Moldova, problema identitară a constituit principalul subiect de confruntare între forțele politice, iar în actualul context geopolitic această problemă nesoluționată pune în pericol securitatea statului" (p. 63).

În Capitolul II, *Mitropolitul Gurie (Grosu) al Basarabiei – viața și activitatea*, a fost studiată biografia lui Gheorghe (Gurie) Grosu. Autoarea a segmentat tema în cauză în trei subcapitole: „Repere istoriografice" (pp. 64-80), „Repere biografice" (pp. 81-106), „«Caz Gurie Grosu» – abordare sintetică" (pp. 107-128). Ancora istoriografică este divizată în surse din prima jumătate a secolului al XX-lea și surse din anii 1990 și până în prezent. Au fost analizate critic lucrările de referință în domeniul vizat. De menționat faptul că primul care a fixat parcursul lui Gurie Grosu a fost preotul, profesorul și academicianul Constantin Morariu, care în 1919 a publicat în ziarul *Glasul Bucovinei* un rezumat biografic. Perioada postbelică a fost cea care a eclipsat numele ierarhului basarabean, iar cea recentă este una de reevaluare a activității ecleziastice a lui Gurie Grosu, fiind puse în circuitul științific și o serie de izvoare istorice. Autoarea volumului face o analiză riguroasă a „fenomenului Mitropolitul Gurie**"**. Este scoasă în evidență activitatea laborioasă a lui Gurie Grosu, care a tins să echilibreze situațiile tensionate prin vizite canonice, prin hirotonii de preoți și diaconi, a propus crearea unei Academii de Teologie, în final fiind creată Facultatea de Teologie (1926, o extensie a Universității din Iași) (p. 99). Ierarhul a desfășurat o prodigioasă activitate culturală (pp. 100-106), a tins să sincronizeze Biserica Ortodoxă din Basarabia cu Biserica Ortodoxă din România întregită (p. 105). Un loc aparte în carte a fost rezervat perioadei 1936–1943, fiind cercetat așa-zisul „Caz Gurie Grosu" (pp. 107-126). Abordarea sintetică relevă un segment dramatic din viața ierarhului basarabean, subiect ce a suscitat un interes aparte pentru publiciști și istorici, și anume faptul că Mitropolitul Gurie Grosu nu i-a permis regelui Carol al II-lea, aflat în Catedrala din Chișinău, să intre în altar până când nu va fi uns de Biserica Ortodoxă și nu va veni cu soția sa legitimă (p. 112). Ca urmare a acestei acțiuni de „răzvrătit", ierarhul basarabenilor a intrat în dizgrația puterii, fiind ostracizat de Sinod, supus unui îndelungat și umilitor proces de calomniere și detractare, silit în consecință să renunțe la demnitatea de mitropolit. Acest conflict sinistru, implicând carențe de conștiință și moralitate, a periclitat, *per ansamblu*, prestigiul Bisericii Ortodoxe Române.

Capitolul III abordează *Axa de valori identitare ale operei lui Gurie Grosu*, fiind structurat în patru subcapitole: „Credința ortodoxă – reper esențial al vieții și operei ierarhului", format din două părți: „Valori identitare în activitatea misionară" (vizează perioada țaristă și cea interbelică, românească) și „Impactul social al calendarului îndreptat". Autoarea a studiat parcursul profesional prin intermediul reperelor de legitimare a ortodoxiei. S-a pus accentul pe activitatea misionară a ierarhului, care ulterior a fondat și sprijinit publicația *Misionarul*, „cea mai solidă publicație periodică de acest profil din România interbelică, dar care s-a editat pe toată perioada apariției la Chișinău" (p. 137). În privința racordării calendarelor civile la anul sideral, Mitropolitul Gurie a pledat pentru trecerea la stilul nou, confruntându-se cu o puternică opoziție atât din partea slujitorilor cultului religios, cât și a conservatorismului basarabenilor, rezultantă a tradiționalismului și tenacității în conștiința comună a populației (pp. 157–158). În subcapitolul 2, „Limba română – reper identitar constant în opera

lui Gurie Grosu", cristalizat în dimensiunile activității culturalizatoare şi de abordare discursivă a normelor de comportament social, s-a analizat arborele comun esențial pentru discursul identitar. Cercetătoarea relevă faptul că au fost scoase în evidență tendințe de omitere a dimensiunii identitare în actul educativ-formativ – politica de deznaționalizare înrădăcinată în Imperiul Rus. Drept urmare, Silvia Grossu ajunge la concluzia că acesta a constituit motivul pentru care în şcoală şi biserica nu s-a promovat limba română. Totodată, în urma conservatorismului cras manifestat în mod special în mediul rural, limba română a rămas „aproape intactă și neschimbată într-un răstim îndelungat", constituind, astfel, „factorul intern de bază în sprijinul spiritualității naționale, liant indispensabil pentru perpetuarea memoriei colective" (p. 166). În subcapitolul 3, intitulat „Mesajul de fortificare identitară a ortodoxiei în publicațiile periodice", cu cele două compartimente: „Repere identitare în revista *Luminătorul*" și „Contribuțiile revistei *Misionarul*" la consolidarea ortodoxiei" se abordează activitatea publicistică și culturalizatoare a lui Gurie Grosu. Subcapitolul 4 „Mesajul identitar în opera didactică și oratorică" a fost structurat pe subdiviziunile „Valențe identitare pe dimensiunea didactică" și „Performanțe oratorice", fiind analizate lucrările didactice ale ierarhului de la Chișinău, catehetice și discursurile de identitate național-ortodoxă. Principala componentă a activității misionare și ecleziastice a lui Gurie Grosu a constitut-o oratoria de amvon (p. 211). Pentru a releva vocația oratorică a lui Gurie Grosu, autoarea a selectat și a analizat cinci discursuri din genul sacru, relevante pentru perioada în care le-a promovat acesta (pp. 214-222). S-a constatat faptul că performanțele didactice, culturalizatoare și oratorice ale ierarhului au fost un bun exemplu pentru o pleiadă de preoți, misionari și studenți-teologi (p. 223).

Concluziile generale și recomandările prezintă sintetizat ideile principale expuse de autoare în cadrul cercetării. Recomandările au valoare aplicativă și teoretică. Totodată, autoarea ține să specifice faptul că „revenirea postumă a personalității Mitropolitului Gurie în circuitul valoric românesc este firească în contextul actual al democratizării societății" (p. 230).

Bibliografia volumului include circa 600 de titluri structurate în documente de arhivă, cărți și publicații monografice, articole în publicații seriale, site-grafie (surse electronice), bibliografie în limbi străine, publicații periodice (colecții).

Conținutul lucrării este validat și de *anexe*, inclusiv textele discursurilor analizate de autoare, tabelul cronologic „Mitropolitul Gurie Grosu – jaloane de parcurs (1877–1943)", tabloul de evidență al lucrărilor identificate ale lui Gurie Grosu, scheme ale formatelor de consens, surse iconografice de epocă etc.

Judecând în ansamblu, viața și opera lui Gurie Grosu o raportăm la modelul biblic al spiritualității și învățăturii creştine. Nu excludem nici componente analitice din filosofia împăratului roman Marcus Aurelius (121–180 d. Hr.) care afirma: „Trei sunt părțile din care ești alcătuit: bietul tău corp, bietul tău suflu și intelectul. Dintre acestea, primele două, în măsura în care trebuie să te îngrijeşti de ele, sunt ale tale; numai a treia este în sensul propriu al cuvântului a ta" („Gânduri către sine însuși", XII:3).

Volumul *Mitropolitul Gurie – discursul identitar* elaborat de cercetătoarea Silvia Grossu reprezintă un act de justiție a memoriei istorice, de readucere în actualitatea noastră a unei personalități de o înaltă cultură, probitate morală și atitudine civică. Învățăturile părintelui spiritual al Basarabiei devin tot mai actuale și mai profunde în universul unei lumi măcinate de valori materiale, clivaje identitare și tensiuni între popoare.

VALORIFICAREA ARTEI DECORATIVE DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎNTR-UN STUDIU DE ACTUALITATE

Doctor în studiul artelor **Ana MARIAN**
E-mail: anamarian1974@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1530-0765
Institutul Patrimoniului Cultural, Ministerul Culturii

Monografia lui Constantin Spînu *Arta decorativă din Republica Moldova. Anii 1991–2021*, cu un volum de 488 de pagini și 394 de imagini, vine să umple un gol considerabil în istoria artelor plastice naționale, și anume cel al evoluției artei decorative. Perioada cuprinsă între anii 1991–2021 este una maxim apropiată de zilele noastre, fapt care face studiul deosebit de actual. Necesitatea indispensabilă a elaborării lui este accentuată prin spectrul larg al genurilor artei decorative cercetate: tapiseria artistică, imprimeul artistic, designul vestimentar, ceramica artistică și sticla artistică. Structurat în trei capitole, fiecare cu referință la cele cinci domenii nominalizate, mai incluzând o *Introducere*, *Încheiere* și *Bibliografie*, studiul conține examinarea proceselor ce au avut loc în artele decorative naționale. Autorul monografiei analizează problemele de creație, manierele stilistice caracteristice plasticienilor consacrați, dar și reprezentanților tinerei generații de artiști din domeniul artelor decorative. Sunt abordate vast tehnicile artistice inovatoare întreprinse de către plasticieni în perspectiva optimizării expresiei operei de artă decorativă, analizate în profunzime nu numai substraturile morfologice, sintactice și tehnologice de constituire a operei de artă decorativă, dar și substratul axiologic căruia autorul îi atribuie un rol primordial. Totodată, este menționată importanța noilor materiale și tehnologii, impactul tradițiilor autohtone, rolul expozițiilor de artă decorativă, colaborările artistice colegiale între pictorii decoratori din Republica Moldova și plasticienii din alte țări, taberele de creație, expozițiile de artă, alte manifestări artistice care au influențat ascendența estetică și informativă a artelor decorative din perioada de referință.

Capitolul I *Arta decorativă din Republica Moldova. Anii 1991–2000* oglindește perioada în care artele decorative din țară, după cum menționează autorul „au intrat într-o nouă etapă istorică de dezvoltare". Cu referire la fiecare gen cercetat, sunt evidențiate particularitățile specifice ale limbajului artistic din ultimul deceniu al secolului al XX-lea în domeniul examinat și



Constantin SPÎNU. *Artele decorative din Republica Moldova. Anii 1991–2021*. Chișinău: Epigraf, 2023. 488 p., il.

analizate influențele acestora asupra arealului estetic și celui semantic al imaginii.

Relatarea demarează cu discursul despre *Tapiseria artistică.* Sunt menționate remanierile stilistice valoroase, apărute datorită valorificării expresiei estetice a materialelor tradiționale, dar și a materialelor eterogene folosite de tapiseri. Referindu-se la diverse probleme de creație, precum cele de orchestrare compozițională a motivelor în câmpul imaginii, de valorificare estetică a expresiilor generate de planul și spațiul tridimensional, de generare a mesajului ca rezultat al manierei de operare sintactică cu mijloacele de limbaj plastic și de consolidare a particularităților stilistice individuale ale creației, autorul analizează în profunzime activitatea unor asemenea plasticieni cu renume ca Maria Saka-Răcilă, Silvia Vrânceanu, Elena Rotaru, Carmela Golovinov, Anatol Climov, Valentina Bodrova, Galina Kantor-Molotov, Valeriu și Anait Kulicenko, Andrei Negură, Ludmila Șevcenco, Vasile Grama, Ecaterina Ajder, Felicia Baltă-Savițchi, Ala Uvarov ș.a. *Imprimeul artistic,* ca gen al artei textile, include arta tradițională a baticului rece și fierbinte, pictura pe su-

port textil și tehnicile mixte. În perioada de referință, grație activității creative fructuoase a plasticienilor Vasile Grama, Alexandru și Olga Drobaha, Veaceslav Damir, Vasile Ivanciuc, Ludmila Șevcenco, Iurie Baba ș.a. imprimeul se diversifică, oferind o varietate largă de expresii. *Designul vestimentar* este studiat de către cercetător în strânsă legătură cu manifestările lui în cadrul expozițiilor de artă plastică și decorativă și a prezentărilor colecțiilor de modă la care au participat activ plasticienii Olga Drobaha, Violeta Dodon-Buga, Stela Staihman, Marina Goriacikovschi, Angela Doina-Bezuțchi, Ala Leancă, Natalia Ciornaia ș.a. Subcapitolul *Ceramica artistică,* scoate în evidență opere de valoare create atât de ceramiști consacrați precum Nicolae Coțofan, Tamara Grecu, Rita Chiperi, Mihai Grati, Brunhilda Epelbaum-Marcenco, Svetlana Pasecinaia, Vlad Bolboceanu, Elena Mogoreanu, cât și a tinerilor plasticieni Ștefan Pavlov, Irina Filip, Valeriu Vânaga, Octavian Romanescu, Oleg Dobrovolschi, Svetlana Șugjda ș.a., în creația cărora modificările plastice și stilistice țin de maniera de operare cu forma și modul de concepere a decorului. Subcapitolul *Sticla artistică*, conține o analiză a modului de tratare plastică a formei pieselor, a particularităților artistice de integrare a acestora în structura compozițională a seturilor, a modalităților de interpretare plastică a subiectelor și de evidențiere a mesajului în creația plasticienilor Mihai Grati, Victor Savca și Virgil Tecuci. Specificul artistic al perioadei 1991–2000 a fost cercetat de către autor cu multă grijă, urmărindu-se atent reliefarea detaliilor cu privire la ascendența creației fiecărui artist plastic care a activat în acest interval de timp.

În Capitolul II *Arta decorativă din Republica Moldova. Anii 2001-2010*, autorul recurge la examinarea proceselor artistice din perioada vizată. Totodată, analiza operelor relevante este înfăptuită de către cercetător în strânsă legătură cu atingerea de către plasticieni a unor noi valențe de ordin estetic și semantic. *Tapiseria artistică* a cunoscut „o schimbare de optică" datorită implicării tinerilor în viața artistică. Activitatea unor asemenea plasticieni cu renume ca Maria Saka-Răcilă, Elena Rotaru, Carmela Golovinov, Iulia Kriucikov, Galina Cantor-Molotov, Ecaterina Ajder, Olimpiada Arbuz-Spătaru, Iarîna Savițkaia ș.a. au înnobilat tapiseria artistică din această perioadă „prin implementarea inedită de către plasticieni a unor aspirații de ordin tematic, stilistic și tehnologic" (p. 191). *Imprimeul artistic* în perioada vizată tinde spre diversificare, îmbogățindu-se cu noi valențe estetice prin creația plasticienilor Vasile Grama, Alexandru și Olga Drobaha, Ludmila Șevcenco, Natalia Ciornaia, Vasile Ivanciuc, Irina Șuh, Ala Uvarov, Florentin Leancă. Totodată, în perioada respectivă „și-au etalat inspirat opțiunile stilistice individuale artiștii din noua generație: Natalia Procop, Elvira Cemortan-Voloșin, Irina Leahu, Olesea Șibaev, Veronica Toca-Tarasenco" (p. 191). *Designul vestimentar* devine tot mai des un gen etalat în cadrul expozițiilor, bucurându-se de atenția publicului. În perioada examinată o activitate prodigioasă a fost desfășurată de către Ala Lupu-Leancă și Angela Doina-Bezuțchi, Natalia Ciornaia și Olga Ivanciuc. *Ceramica artistică*, pe de o parte, este orientată spre revalorificarea inovatoare a tradiției, pe de altă parte, excelează prin experimente plastice. În perioada respectivă și-au continuat activitatea ceramiștii consacrați Vasile Vadaniuc, Nicolae Coțofan, Tamara Grecu, Anatol Silițki, Rita Chiperi, Galina Serbin, Vlad Bolboceanu. De asemenea, s-au manifestat merituos în domeniul ceramicii artistice plasticienii Octavian Romanescu, Dorina Jereghe-Tihonciuc, Elena Frunze, Oleg Dobrovolschi, Irina Filip, Svetlana Șugjda, Mariana Carp ș.a., care, debutând pe parcursul deceniului trecut, și-au continuat consecvent creația, dezvoltându-și particularitățile stilistice individuale. *Sticla artistică*, în această perioadă, deși este un gen practicat de un număr tot mai mic de plasticieni, printre care Victor Savca, Virgil Tecuci, Ion Daghi, „este înzestrată cu particularități evolutive originale" (p. 266).

Capitolul III *Arta decorativă din Republica Moldova. Anii 2011–2021* elucidează procesele evolutive atât din creația plasticienilor reputați, cât și a artiștilor începători, care s-au afirmat dând dovadă de aptitudini artistice în zămislirea unor opere originale. *Tapiseria artistică,* după cum menționează C. Spînu, a cunoscut o aprofundare atât de ordin tematic, cât și morfologico-sintactic. Fiind exersată de mai multe generații de plasticieni, printre care Maria Coțofan, Ecaterina Ajder, Ludmila Furdui, Iarîna Savițkaia-Baraghin, Ala Lupu-Leancă ș.a., tapiseria artistică cunoaște o dezvoltare ascendentă prin care tehnologiile tradiționale de țesere se îmbină armonios cu tehnicile mixte de edificare artistică a imaginii, iar adesea exersarea de către plasticieni a tehnicii împâslirii și a broderiei au favorizat înzestrarea artei textile cu expresii inedite. *Imprimeul artistic* cunoaște și acesta „o largă exersare" a diverselor tehnici care, înlesnind valorificarea plastică a unor teme lirico-poetice semantic valoroase, s-au fructificat cu soluții sintactico-lingvistice de importanță atât în creația plasticienilor consacrați Vasile Grama, Ludmila Șevcenco, Alexandru Drobaha, Natalia Ciornaia, Vasile Ivanciuc, Irina Șuh, Teodor Buzu, Natalia Procop, cât și în lucrările plasticienilor din tânăra generație. La rândul lui, *designul vestimentar*, include creația artiștilor-modelieri care au explorat teme și filiere artistice de actualitate,

or, „Este remarcabilă implicarea creativă largă a designerilor în procesul de elaborare și realizare a costumelor pentru spectacole muzical-coregrafice" (p. 398). C. Spînu constată: „Participând frecvent cu opere de artă vestimentară atât la expozițiile organizate de Uniunea Artiștilor Plastici din Moldova, cât și la diverse manifestări culturale din țară și de peste hotare, artiștii-modelieri, prin însăși maniera de realizare plastică a operelor, vin să promoveze noi tendințe ale modei contemporane și, în același timp, scot în relief importante soluții de ordin artistic prin care designul vestimentar tinde să se „redimensioneze" estetic și semantic, depășind adesea hotarele tradiționale ale genului și impunându-se în ambianța culturală a vremii ca exponent valoros al unor paradigme artistice de sorginte conceptuală, capabile să genereze contexte asociative ample" (p. 475). Un alt gen al artelor decorative, *ceramica artistică*, fiind structurat în perioade distincte, scoate în evidență valorificarea de către plasticieni a diverselor tehnologii artistice care au înlesnit prezentarea unor subiecte abordate anterior într-o manieră nouă. Experimentele realizate de Nicolae Coțofan, Rita Chiperi, Iurie Platon, Ștefan Pavlov, Gheorghe Răileanu, Octavian Romanescu, Irina Filip, Valeriu Vânaga, Svetlana Șugjda, Mariana Carp, Olga Roșca ș.a. au condus spre noi interpretări semantice. *Sticla artistică* este profesată în perioada de referință de către artiștii Virgil Tecuci, Gheorghe Postovanu, Elena Jitari, Tudor Fabian, care prin însăși modul de operare cu sticla în calitate de material artistic diversifică arealul sintactic de realizare a imaginii și îmbogățesc semantic acest domeniu. Unii dintre plasticienii menționați profesează activ, de regulă, și alte genuri ale artelor plastice precum sculptura, pictura, grafica de șevalet sau cea aplicată.

În *Încheiere*, trecând în revistă principalele sale considerații asupra dezvoltării artei decorative în cele trei decenii studiate, Constantin Spînu deduce: „Multiplele manifestări culturale ce s-au derulat în Republica Moldova în perioada de referință au reliefat o activitate intensă și inspirată, orientată spre amplificarea și diversificarea repertoriului tematic al operelor din domeniul artelor decorative, aprofundarea și optimizarea valențelor estetice și ideatice" (p. 473).

Este de remarcat și faptul că prezentul studiu al lui Constantin Spînu constituie o continuare a monografiei sale anterioare *Artele decorative din RSS Moldovenească. Anii 1944–1991* (Chișinău, Editura Epigraf, 2018). Monografia *Arta decorativă din Republica Moldova. Anii 1991–2021*, întregește astfel cunoștințele despre un domeniu puțin studiat, oferind informații și analize prețioase atât pentru specialiști, cât și tuturor cititorilor interesați de evoluția artelor decorative din Republica Moldova.

O LUPTĂTOARE PENTRU SECURITATEA ECOLOGICĂ A ȚĂRII
Membrul corespondent al AȘM Elena ZUBCOV la 75 de ani



Născută la 18 ianuarie 1949 în satul Velikoserbulovka, raionul Elaneț, regiunea Nikolaev, Ucraina.

Hidrochimist, hidrobiolog, ecolog, domeniile de cercetare: funcționarea ecosistemelor acvatice, migrația elementelor chimice în sistemul „apă – suspensii-hidrobionți-mâluri".

Doctor habilitat în științe biologice (1999), profesor cercetător (2004), membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei (2017).

Numele fiecărui om de știință se asociază cu un domeniu anume care-i caracterizează activitatea. Elena Zubcov s-a manifestat pe parcursul vieții ca o luptătoare aprigă pentru securitatea ecologică a țării, o promotoare a valorilor științifice pe plan național și internațional, perseverând neîncetat în cercetarea fundamentală și aplicativă, în activități de proiectare, consultanță și expertiză.

Înzestrată cu vocația de cercetător și de lider înnăscut, își începe activitatea științifică în anul 1971 ca laborant în cadrul Institutului de Zoologie după absolvirea cu succes a Institutului Pedagogic de Stat din Tiraspol, Facultatea de Biologie și Chimie. Entuziasmul, străduința și dăruirea contribuie la promovarea sa în funcția de șef al Laboratorului Hidrobiologie și Ecotoxicologie (2001). În 1986 susține teza de doctor în geografie-hidrochimie la Rostov pe Don, Ucraina, iar în 1999, la Chișinău – teza de doctor habilitat în biologie la specialitatea hidrobiologie, ihtiologie.

Studierea complexă a diverselor fenomene, în special a impactului factorilor ecologici asupra ecosistemelor acvatice, a rezultat în cuantificarea rolului funcțional și ponderii principalelor grupuri de hidrobionți în migrația biogenă a metalelor, determinarea influenței substanțelor chimice asupra dezvoltării peștilor la etapele de ontogeneză timpurie și asupra proceselor producțional-destrucționale, stabilirea legităților de acumulare a substanțelor chimice în organisme acvatice. În consecință, a fost elaborat conceptul evaluării capacității de tampon a ecosistemelor acvatice din Moldova și determinată limita toleranței unor organisme acvatice la substanțe toxice.

Descifrarea proceselor de acumulare și a rolului microelementelor la diverse etape ale dezvoltării ontogenetice a peștilor (icre, larve, puiet, indivizi nematurizați și reproducători) este o direcție nouă atât în hidrobiologie, cât și în acvacultură, în aprecierea calității produselor piscicole. Studiul biodiversității, ca premisă a funcționării durabile a hidrobiocenozelor, a condus la determinarea capacității de suport a ecosistemelor acvatice, la cuantificarea biomigrației ecotoxicanților și elaborarea recomandărilor de bioremediere a ecosistemelor acvatice și a calității apei, la implementarea tehnologiilor noi în acvacultură etc. Cercetările vizând cuantificarea travaliului biogeochimic al hidrobionților în ecosistemele naturale și antropizate au contribuit substanțial la asigurarea continuității școlii hidrobiologice, întemeiate de academicianul Mihail Iaroșenco și dezvoltate de academicianul Ion Toderaș.

Semnificativ este aportul Elenei Zubcov în pregătirea cadrelor cu înaltă calificare. Sub conducerea sa au fost susținute 10 teze de doctor în științe; o teză de doctor în științe biologice și una de doctor habilitat sunt la etapa de susținere publică; au fost obținute și realizate 7 proiecte internaționale și 3 proiecte naționale pentru doctoranzi și tineri cercetători; trei tineri cercetători au devenit laureați ai Premiului Prezidiului AȘM.

În funcția de vicepreședinte al Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare, conducător al Comisiei de Acreditare (2005–2009), a contribuit la elaborarea, promovarea și valorificarea politicii de stat în domeniul cercetare-dezvoltare, la redactarea cadrului normativ al Republicii Moldova în sfera științei și

inovării și coordonarea activităților structurii administrative publice centrale în domeniul de referință. A participat la elaborarea conceptelor de perfectare a activităţilor pe direcţiile de referinţă, precum şi a strategiilor de ajustare a acestora la standardele internaţionale şi asigurarea realizării integrale şi corecte a prevederilor normative. La 31 martie 2005, profesorul Elena Zubcov a obținut gradul de calificare Consilier de Stat al Republicii Moldova, rangul I, clasa III.

În anul 2016, pentru contribuții semnificative la organizarea manifestărilor științifice de prestigiu, elaborarea și realizarea proiectelor comune cu finanțare europeană, publicațiilor științifice comune, precum și la consultarea studenților și doctoranzilor, Universitatea „Dunărea de Jos" din Galați, România i-a conferit titlul „Profesor onorific". Titlul de membru corespondent al AȘM, care i s-a acordat în 2017, i-a confirmat o dată în plus calitatea de specialist notoriu în domeniul hidrobiologiei, hidrochimiei, ecotoxicologiei, ihtiologiei și acvaculturii.

Decenii la rând, m. c. Elena Zubcov a făcut parte din grupurile de lucru și comisiile guvernamentale privind utilizarea sustenabilă și protecția fluviului Nistru. Și-a expus tranșant poziția în timpul numeroaselor runde de negocieri ale Acordului de funcționare a Complexului Hidroenergetic Nistrean, în cadrul căruia componenta de mediu este cea mai importantă.

Singură sau în coautorat, prof. Elena Zubcov a publicat cca 380 de lucrări științifice și științifico-metodice în țară și peste hotare, dintre care 8 monografii, un atlas, 16 ghiduri, recomandări, inclusiv la comanda Comisiei Economice a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa, peste 110 rapoarte și comunicări la foruri științifice, numeroase rapoarte și strategii (Ministerul Mediului al Republicii Moldova.

Competitivitatea investigaţiilor sale este confirmată de 10 brevete de invenţie, de medalii de aur, argint şi bronz la saloanele internaţionale de invenţii. O bună parte a rezultatelor sale au fost utilizate la elaborarea noilor tehnologii de reproducere şi creştere a peştilor economic-valoroşi (procedee şi metode de sporire a rezistenţei peştilor la etapele timpurii ale ontogenezei, intensificarea dezvoltării bazei trofice naturale în heleşteie prin utilizarea complexelor de microelemente, tehnologii de reproducere şi creştere a speciei noi de peşti pentru Republica Moldova – kefalul pelingas (*Mugil so-iuy Basilewsky*) etc.), care au fost brevetate.

Prin intermediul proiectelor internaționale pe care le-a gestionat, Institutul de Zoologie a fost înzestrat cu echipament performant în valoare de peste 1,5 milioane de euro. Pentru promovarea consecventă a cercetărilor științifice pe arena mondială, în 2008–2010, Agenţia Elveţiană de Cooperare şi Dezvoltare pentru Republica Moldova a oferit sub formă de donaţie un set de echipament performant pentru investigaţii hidrochimice şi hidrobiologice în valoare de circa 1,7 milioane de lei. Astfel, baza tehnico-materială a Laboratorului de Hidrobiologie şi Ecotoxicologie a fost consolidat esenţial. Sub conducerea ştiinţifică şi cu nemijlocita participare a profesorului Elena Zubcov au fost realizate investigaţii teoretice şi aplicative valoroase în cadrul a 25 de proiecte internaţionale (INCO-Copernicus, CRDF, CRDF/MRDA, FRCF, SDC, WECF, SDC.IPEN, UE), peste 30 de proiecte naţionale şi cca 50 de contracte economice.

O importanță semnificativă pentru sporirea potențialului științific, logistic și uman în vederea studiului biodiversității ecosistemelor acvatice, estimării riscurilor pentru integritatea ecosistemului râului Prut și elaborării Planului de acțiuni în situații de urgență pentru restaurarea biodiversității râului Prut în caz de dezastre naturale sau poluare accidentală a avut realizarea proiectului *Centru pilot de resurse pentru conservarea transfrontalieră a biodiversității râului Prut*, cod MIS ETC 1150 din cadrul Programului Operațional Comun Romania-Ucraina-Republica Moldova 2007–2013, finanțat de Uniunea Europeană. În cadrul aceluiași program al UE, sub conducerea m. c. Elena Zubcov a fost realizat cu succes de către Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei proiectul internațional MIS ETC 1676 *Cooperare interdisciplinară transfrontalieră pentru prevenirea dezastrelor naturale și reducerea poluării mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos*, în parteneriat cu Universitatea „Dunărea de Jos" din Galați, Centrul Științific Ucrainean pentru Ecologia Mării din Odessa (Ucraina) și Institutul de Geologie și Seismologie al AȘM, care are ca rezultat fondarea Rețelei Internaționale Interdisciplinare pentru Prevenirea Dezastrelor și de Atenuare a Poluării Mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos (INPOLDE) – un mecanism capabil de a monitoriza starea mediului și de a oferi suport științific pentru factorii de decizie în elaborarea politicilor orientate spre prevenirea impactului negativ al eventualelor accidente antropice și naturale în Euroregiunea Dunării de Jos, elaborarea și implementarea planurilor comune de acțiune în situații de urgență.

În anii 2018–2022, sub conducerea m. c. Elena Zubcov au fost implementate încă două proiecte: Proiectul BSB165 *Creating a system of innovative transboundary monitoring of the transforma tions of the Black Sea river ecosystems under the impact of hydropower development and climate change* HydroEcoNex (cod eMS BSB165), finanțat de Uniunea Europeană prin intermediul Instrumentului European de Vecinătate, în cadrul Programului Operațional Comun „Bazinul Mă-

rii Negre” 2014–2020 și implementat de Institutul de Zoologie (lider beneficiar), Moldova în parteneriat cu Asociația Internațională a Păstrătorilor Râului Nistru „Eco-Tiras”, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați (România), Centrul Științific Ucrainean de Ecologie a Mărilor (Ucraina) și Centrul Hidrometeorologic a Mării Negre și Azov (Ucraina); proiectul *BSB27 Black Sea Basin interdisciplinary cooperation network for sustainable joint monitoring of environmental toxicants migration, improved evaluation of ecological state and human health impact of harmful substances, and public exposure prevention – MONITOX* (cod eMS BSB27), finanțat de Uniunea Europeană prin intermediul Instrumentului European de Vecinătate, în cadrul Programului Operațional Comun „Bazinul Mării Negre” 2014–2020, implementat de Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați (lider beneficiar) România, în colaborare cu Institutul de Zoologie (Moldova), Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare „Delta Dunării” (România), Institutul de Geologie și Seismologie (Moldova) și Institutul de Tehnologie din Macedonia de Est și Tracia (Grecia).

În anii 2021–2023, m. c. Elena Zubcov a adus o contribuție majoră în calitate de executor al proiectului 2SOFT/1.2/47 *Team up for healthy fish in aquaculture systems of the Prut river basin*, implementat de Institutul de Zoologie în parteneriat cu Universitatea de Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași, România.

M. c. Elena Zubcov este reprezentantul Academiei de Ştiinţe a Moldovei în Strategia Ţărilor Dunărene, reprezentantul Institutului de Zoologie în Reţeaua Centrelor de Acvacultură din Europa Centrală și de Est – Network of Aquaculture Centres în Central-Eastern Europe (NACEE), coordonator al rețelei interdisciplinare INPOLDE din Euroregiunea „Dunărea de Jos” din partea Republicii Moldova. Participă activ în calitate de membru al mai multor organizaţii internaţionale: Asociaţia Internaţională *Femeile Europei pentru un viitor comun* (WECF); Asociaţia Internaţională *Global Water Partnership* (GWP); Asociaţia Internaţională *The International POPs Elimination Network* (IPEN).

Este expert în diverse comisii guvernamentale și interguvernamentale privind monitorizarea și conservarea biodiversităţii, managementul resurselor acvatice, prevenirea poluării și protecţia mediului: Comisia pentru negocieri privind asigurarea funcţionării Complexului Hidroenergetic Dnestrovsc, Comisia privind Acordul între Guvernul Republicii Moldova și Cabinetul de Miniștri al Ucrainei privind colaborarea în domeniul ocrotirii și valorificării durabile a bazinului hidrografic al fluviului Nistru, Comisia privind elaborarea legislaţiei secundare întru implementarea Legii Apei etc. A fost permanent încadrată în comisii/grupuri de lucru create de autoritățile publice centrale, mai recent fiind membru al Delegaţiei oficiale pentru negocierea proiectului Acordului dintre Guvernul Republicii Moldova și Cabinetul de Miniștri al Ucrainei privind asigurarea funcţionării Complexului Hidroenergetic Nistrean (Hotărârea Guvernului nr. 517/2019), membru al Părții moldovenești a Comisiei privind utilizarea stabilă și protecţia bazinului fluviului Nistru (Hotărârea Guvernului nr. 347 din 18.04.2018, cu modificările ulterioare), vicepreşedinte al Consiliului Ihtiologic al Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului, membru al grupului de lucru interinstituțional de implementare a Strategiei Uniunii Europene pentru Regiunea Dunării în Republica Moldova, membru al Comitetului districtului bazinului hidrografic Nistru (Agenţia „Apele Moldovei”), conducător al grupului „Ecosisteme acvatice, biodiversitatea” (Hotărârea Guvernului nr. 505 din 01.11.2019) etc.

Fiind preşedintă a Asociaţiei Obștești a Ecotoxicologilor din Republica Moldova „Ecotox”, a realizat un șir de proiecte ecologice, inclusiv în domeniul implementării Protocolului Apa și Sănătatea, Programului Apa și Sanitația promovat de SDC ș.a.

În 2003, prof. Elena Zubcov a fost distinsă cu premiul Prezidiului AȘM pentru ciclul de publicaţii *Legităţile migraţiei substanţelor chimice și rolul lor în funcţionarea grupelor principale de hidrobionţi în ecosistemele acvatice ale Moldovei*. Graţie rezultatelor remarcabile în activitatea ştiinţifică, inovaţională și ştiinţifico-organizatorică i s-a conferit Medalia „Dimitrie Cantemir” (2014), medalia de argint cu ocazia a 60 de ani ai AȘM, Ordinul „Gloria Muncii” (2019), Medalia „Nicolae Milescu Spătaru” (2019), 11 medalii de aur, 5 de argint, 6 de bronz, certificate și diplome ale Saloanelor internaționale de inventică și produse noi. Este deţinătoare a certificatelor internaţionale în domeniul biomonitoringului, ecotoxicologiei, acvaculturii, ecologiei și ecosanitaţiei.

Ajunsă astăzi la vârsta marilor împliniri, vă dorim, distinsă și dragă colegă, în numele colectivului Institutului de Zoologie al USM, energie creatoare în continuare și noi realizări remarcabile în domeniul securității ecologice a țării.

M. c. al AȘM Laurenţia UNGUREANU
Acad. Ion TODERAȘ
Dr. Lucia BILEȚCHI

A RIDICAT OTORINOLARINGOLOGIA LA NIVEL EUROPEAN
Academicianul Ion ABABII la 80 de ani



Născut la 11 februarie 1944 în satul Ochiul Alb, Drochia.
Medic, domeniul de cercetare: otorinolaringologie.
Doctor habilitat în medicină (1986), profesor universitar (1989), membru corespondent (1993) și membru titular (2000) al Academiei de Științe a Moldovei.

Personalitate multidimensională cu spirit creator, academicianul Ion Ababii, prin activitatea sa prodigioasă pe care o desfășoară cu dăruire și abnegație timp de aproape șase decenii, denotă un devotament total pentru *alma mater* – USMF „Nicolae Testemițanu”, de care și-a legat destinul din tinerețe până astăzi.

Născut la 11 februarie 1944 în satul Ochiul-Alb, Drochia, într-o familie de oameni harnici și buni gospodari, studiază la Școala medie din Baraboi, iar în continuare la Institutul de Stat de Medicină din Chișinău. A debutat în profesie ca medic internist la Spitalul Raional din Strășeni, ulterior și-a ales drept arie de activitate otorinolaringologia pediatrică. Grație abilităților analitice și de cercetare pe care le-a manifestat, în 1969 a fost înmatriculat în doctorantură la Institutul de Cercetări Științifice în Domeniul Otorinolaringologiei din orașul Moscova, Federația Rusă. În 1973, la 29 de ani, susține cu succes teza de doctor în științe medicale. Din 1983 până în 1985 realizează studii postdoctorale la același Institut de Cercetări Științifice în Domeniul Otorinolaringologiei din Moscova și în 1986, la 42 de ani, susține teza de doctor habilitat în științe medicale.

Din 1985 deține postul de conferențiar universitar, în 1987 este ales prin concurs șef al Catedrei de otorinolaringologie al Institutului de Stat de Medicină din Chișinău, în 1989 i se conferă titlul științifico-didactic de profesor universitar, între anii 1989–1994 exercită funcția de prorector pentru activitate clinică și instruire postuniversitară. Pentru merite deosebite în dezvoltarea științei și practicii medicale, în 1993 a fost ales membru corespondent, iar în 2000 – membru titular al Academiei de Științe a Moldovei.

În 1994, profesorul universitar Ion Ababii este ales unanim, prin concurs, în funcția de rector al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. În 2005 este numit Ministru al Sănătății și Protecției Sociale al Republicii Moldova.

O preocupare deosebită a profesorului Ion Ababii, de rând cu păstrarea specialiștilor cu mare experiență, a fost creșterea potențialului intelectual al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, pregătirea cadrelor științifico-didactice tinere. O altă opțiune și realizare a sa a fost dezvoltarea relațiilor internaționale ale USMF „Nicolae Testemițanu” cu centrele universitare și științifice din România, Ucraina, SUA, Franța, Germania, Italia, Olanda, Polonia, Cehia, Israel, India etc.

Cu același devotament și dăruire a activat academicianul Ion Ababii și în funcția de ministru al Sănătății și Protecției Sociale. Din inițiativa și cu suportul ministrului a fost elaborată Politica Națională de Sănătate și Strategia de dezvoltare a sistemului de sănătate în Republica Moldova. S-au întreprins acțiuni concrete de amplificare a calității serviciilor medicale prin implementarea standardelor internaționale, a fost inițiată reforma sectorului spitalicesc de asistență medicală.

Activitatea științifică a avut întotdeauna un statut prioritar pentru academicianul Ion Ababii. Printre performanțele sale științifice valoroase menționăm descifrarea mecanismelor fiziologice și patologice ale analizatorului auditiv, fondarea unui nou concept în otorinolaringologie și în medicină în general, care a deschis noi posibilități în prevenirea dezvoltării

proceselor patologice și afectării grave a sănătății, în special a nou-născutului, sugarului și copilului născut precoce. În baza acestui concept au fost elaborate noi metode de diagnostic și tratament ale sinuzitelor recidivante și cronice, amigdalitei cronice, papilomatozei laringelui, laringotraheitelor acute stenozante și al altor patologii ale organelor otorinolaringologice, care se implementează pe larg în practica de fiece zi. La toate etapele cercetării a optimizat și elaborat noi metode de diagnostic, pe care le-a prezentat la diverse Congrese internaționale de otorinolaringologie. Din postura de profesor, dar și de întemeietor al școlii otorinolaringologice, introduce tehnici minim-invazive, fiind și primul chirurg care a operat prin abordul chirurgical respectiv.

Este fondatorul și conducătorul unei școli științifice moderne de otorinolaringologie pediatrică, care studiază și implementează cele mai eficiente metode de diagnostic și tratament, inclusiv chirurgia funcțională endoscopică în afecțiunile organelor otorinolaringologice, microchirurgia urechii și a căilor respiratorii superioare. Procedeele date au fost descrise pe larg în numeroase tratate și publicații naționale și internaționale. În calitate de șef al Catedrei de otorinolaringologie publică studii consacrate unui șir de operații originale și ridică otorinolaringologia din Republica Moldova la nivel de chirurgie europeană.

Pentru merite remarcabile în activitatea multilaterală și complexă, academicianul Ion Ababii a fost decorat cu înalte distincții guvernamentale și internaționale: Ordinul „Prietenia Popoarelor", „Ordinul Republicii", Medalia de Aur „Albert Schweitzer", Marea Medalie de Aur „Albert Schweitzer", Distincția Internațională „Socrate", „The Name in Science" (Oxford), I s-a acordat titlul onorific de „Om Emerit al Republicii Moldova", titlul onorific de doctor honoris causa al universităților de profil din România, Ucraina, Austria și multe altele.

Stimate Domnule academician Ion Ababii, în numele comunității științifice și medicale din Republica Moldova, vă felicităm cordial cu ocazia jubileului, dorindu-vă sănătate și noi realizări! Să vă bucurați în continuare de roadele muncii dumneavoastră, de recunoștința discipolilor, colegilor și prietenilor.

Acad. Ion TIGHINEANU
Acad. Eva GUDUMAC
M. c. al AȘM Emil CEBAN
Acad. Stanislav GROPPA
Dr. hab. Ina PALII
Dr. Leonid CHIȘLARU

UN DESTIN DE CERCETĂTOR ÎMPLINIT
Doctorul habilitat Valentin CELAC la 85 de ani



Născut la 29 februarie 1939, în satul Hâjdieni, Orhei.
Genetician, domeniile de cercetare: genetica și ameliorarea leguminioaselor.
Doctor habilitat în științe biologice (1991).

Distinsul cercetător Valentin Celac s-a născut la 26 februarie 1939, în satul Hâjdieni, raionul Orhei, într-o familie de agricultori. A absolvit clasele primare în satul natal şi şcoala medie din satul Susleni, Orhei (1956). După absolvirea, în 1962, a Facultății de Agronomie a Institutului Agricol din Chișinău, este angajat în funcţie de agronom-şef în colhozul „Patria" din satul Cociulia, Comrat, până în 1964, când este admis la doctorat la Academia de Ştiinţe a Moldovei. În perioada 1964–1996 a activat în cadrul Grădinii Botanice Naţionale (Institut) „Alexandru Ciubotaru", iar din 1996 până în 2023 – în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM.

Discipol ai regretaților profesori Mihail Sidorov şi Constantin Zagorcea, Valentin Celac şi-a consacrat întreaga viaţă cercetării. Studiile în doctorantură au fost ghidate de regretatul academician A. Ciubotaru la specialitatea „Citologie". Un impact important în fundamentarea cercetărilor sale au avut expedițiile în teren (1974–1976) întreprinse cu colaboratorii Institutului de Fitotehnie din Sankt Petersburg în Caucaz (Azerbaidjan, Georgia, Armenia), în cadrul cărora au fost colectate mostre de culturi cerealiere, utilizate ulterior ca material iniţial pentru studiile ontogenetice şi filogenetice.

Cea mai fructuoasă perioadă în viața dr. hab. Valentin Celac au fost anii de activitate în cadrul Grădinii Botanice Naționale și al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, unde în perioada 1996–2008 s-a aflat în funcția de şef al Laboratorului de Genetică și Ameliorare a Leguminoaselor.

În domeniul botanicii, a efectuat studii floristice, citologice şi citoembriologice la speciile diploide, tetraploide, hexaploide şi octaploide din genul Triticum. Pentru prima dată a realizat evaluarea cariotipului și morfologiei cromozomilor în mitoză şi meioză, evidenţiind mecanismul antecologic la speciile *Juncus tenageae*, *J. juzepskii*, *J. atratus*, *Typha laxmannii*; *T. foveolata*, rezultate oglindite în monografia *Rastitel'nyy mir Moldavii* (1986).

În aspect genetic şi ameliorativ efectuează încrucişări reciproce intraspecifice la grâu, intragenerice al grâului cu secara, ale pirului cu aegilops şi creează un şir de hibrizi şi alopoliploizi, studiază genetica şi citogenetica. Pentru prima dată, în scopul evidenţierii importanţei autopoliploidiei, induce prin mutageneza experimentală la speciile diploide de *T. monococcum* şi *T. sinskaya* forme tetraploide şi efectuează studiul lor citogenetic; propune ipoteza plasmogamiei ca fenomen genetic de inducere a variabilităţii genetice în ontogeneză. Evaluează sistemul de reproducere la plante şi evoluţia lui; stabileşte norma de reacţie, gradul adaptiv al sferei de reproducere; propune principiul selectivităţii embriologice la plante şi apreciază funcţia ei în evoluţie; evidenţiază pentru prima dată în ştiinţă fenomenul apogamiei la grâu.

Un aport important a constituit aplicarea mutagenezei în obținerea de forme noi la diferite culturi leguminoase. Prin utilizarea razelor gama la arahide, năut, soia, latir, bob și linte au fost induse variații ce au servit ca material inițial în crearea de noi genotipuri valoroase. Pentru prima dată, liniile mutante au fost incluse în baza de date oficială FAO/AIEA a varietăților mutante, totodată fiind înregistrate în Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova (linte – soiurile Aurie și Verzuie, latir – soiul Bogdan, bob – soiul Geca 5, soia – soiul Albișoara, Amelina, Clavera).

În ansamblu, pe parcursul anilor de activitate efectuează cercetări ample în domeniul geneticii şi ameliorării culturilor leguminoase pentru boabe (năut, linte, latir, arahide, fasoliţă, bob de grădină şi soia) şi creează 22 de soiuri (2 de arahide, 6 de năut, 2 de fasoliţă, 7 de soia, 2 de linte, 2 de bob și unul de latir), 19 dintre care au fost omologate și brevetate în Republica Moldova.

Rezultatele cercetărilor sale au fost reflectate în cca 255 de lucrări stiințifice, inclusiv 7 monografii, 9 recomandări metodice, confirmate de 30 de brevete de invenţie și pentru soi de plantă. Rezultatele științifice au fost expuse la numeroase conferinţe şi congrese naționale și internaţionale tematice în Cehoslovacia, Italia, România, Rusia, Ucraina etc.

Pentru merite deosebite în activitatea de cercetare și inovațională generalizate în ciclul de lucrări *Realizări citogenetice și de ameliorare a plantelor de cultură și spontane pentru implementare în agricultură*, în anul 2022 dr. hab. Valentin Celac a fost desemnat Laureat al Premiului Național în domeniul Științei. Pentru contribuția sa în cercetare, inventică şi transfer tehnologic a fost distins cu Medalia „Meritul Civic" (2001), Brevetul de Onoare „Inventator de Elită" (România, 2004), Ordinul Ştiinţific „Gogu Constantinescu" în Grad de Comandor (România, 2009), Ordinul „Leonardo Da Vinci" (România, 2010), Ordinul „Gloria Muncii" (2010), Ordinul „Aurel Vlaicu" (România, 2011), Medalia „Dimitrie Cantemir" (2014).

În numele Academiei de Științe a Moldovei și al colectivului Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor vă exprimăm, stimate Domnule Valentin Celac, recunoștința și admirația noastră. La mulți ani!!

Acad. Ion TIGHINEANU
Acad. Eva GUDUMAC
Acad. Boris GAINA
Acad. Maria DUCA
M. c. al AŞM Boris BOINCEAN
M. c. al AŞM Galina LUPAŞCU
Dr. hab. Larisa ANDRONIC
Dr. Svetlana SMEREA

MEDICINA CA IUBIRE PENTRU UMANITATE Academicianul Gheorghe GHIDIRIM la 85 de ani



Născut la 22 aprilie 1939 în comuna Palanca, Ștefan Vodă.

Medic, domeniile de cercetare: chirurgie generală și laparoscopică.

Doctor habilitat în medicină (1983), profesor universitar (1986), membru titular al Academiei de Științe a Moldovei (1993).

Ilustrul medic-chirurg, savant cu renume și om de cultură, academicianul Gheorghe Ghidirim a absolvit Facultatea de Pediatrie (1963) și doctorantura la Catedra de chirurgie a Institutului de Medicină din Chișinău (1966). După primii ani de activitate ca asistent, cariera tânărului doctor în medicină s-a dezvoltat vertiginos: conferențiar (1966–1986), profesor (din 1986), șef al Catedrei de chirurgie pentru subordinatori (1978–1979), prodecan al Facultății de Medicină Generală (1964–1975), șef al Catedrei de chirurgie generală (1979–1992) și șef al Catedrei de chirurgie nr. 1 „Nicolae Anestiadi" (din 1992 până în prezent) ale USMF „Nicolae Testemițanu". A fost deputat al poporului în Sovietul Suprem al URSS (1989–1992), ministru al Sănătății din Republica Moldova (1990–1994), academician coordonator al Secției de Științe Medicale a AȘM (1993–1995 și 1999–2001).

Este greu de presupus ce l-a determinat pe viitorul mare chirurg și dascăl să-și consacre viața celui suferind, prosperării științei și chirurgiei autohtone. Cert e că a făcut alegerea perfectă, activitatea sa fiind marcată de performanțe unice, dar și de o autentică dragoste pentru om. Ca la Hipocrate: „Oriunde este iubită arta medicinei, există și o iubire pentru umanitate".

A fondat școala științifică în pancreatologie în Republica Moldova. A introdus, împreună cu prof. V.I. Filin, printre primele în URSS operații organomenajante în pancreonecroze, reducând mortalitatea de la 80% la 10%. Împreună cu conf. A. Ghereg a efectuat în 1992 prima colecistectomie laparoscopică în Republica Moldova. A cercetat modificările homeostaziei metabolice, inclusiv enzimatice în afecțiunile chirurgicale ale plămânilor (abcesul pulmonar, bronșectaziile, chistul hidatic și cancerul pulmonar), stările patologice ale sistemului digestiv (boala ulceroasă, colelitiaza și în special pancreatita acută). Studiul aprofundat al etiopatogenezei, simptomatologiei, metodelor de diagnostic și tratament, efectuat în colaborare cu prof. Z. Gorbușin sub îndrumarea prof. V.I. Filin din Sankt Petersburg, a stat la baza pancreatologiei contemporane, în studii fiind argumentată atitudinea organo-menajantă în pancreonecrozele severe – principiu esențial respectat astăzi de către specialiștii de profil. A pus începuturile chirurgiei endoscopice și bariatrice în Republica Moldova.

Rezultatele cercetărilor efectuate de acad. Gheorghe Ghidirim se regăsesc în circa 790 de lucrări științifice, în opt monografii și trei manuale. Veritabile cărți de căpătâi pentru medicii-chirurgi sunt lucrările: *Ostryy pankreatit i ego oslozhneniya* (1982, în colab.); *Travmaticheskie pankreatity* (1990, în colab.); *Stimularea imunității locale în tratamentul procesului inflamator* (2004, în colab.); *Hemoragiile digestive superioare non-variceale* (2009, în colab.), manualele *Curs de chirurgie* (2004, în colab.) și S*urgical pathology* (2006, în colab.).

Academicianul Gheorghe Ghidirim deține 45 de obiecte de proprietate intelectuală; are un număr de 271 de citări în literatura de peste hotare; indexul Hirsch – 6. În cadrul Saloanelor Internaționale de inven-

tică a fost desemnat cu 9 medalii de aur, 6 medalii de argint și o medalie de bronz.

Este președinte al Consiliului științific specializat pentru conferirea gradelor științifice de doctor și doctor habilitat în medicină la specialitatea „Chirurgie", președinte al Comisiei de Atestare a chirurgilor din Moldova.

A pregătit 20 de doctori și 15 doctori habilitați în medicină. A introdus rezidențiatul în pregătirea medicilor și a organizat parteneriatul în medicină cu SUA. A prezentat comunicări științifice la 37 de congrese și simpozioane științifice republicane și internaționale, inclusiv în Rusia, Ucraina, România, Letonia, Uzbekistan, Polonia, Ungaria, Turcia, Estonia, Spania, Italia, Austria, Belgia, Germania, SUA, Japonia ș.a.

Este membru al Colegiului de redacție al revistelor „Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe medicale" (Chișinău); „Chirurgia" (București); „Cercetări experimentale medico-chirurgicale" (Timișoara); „Jurnal de Chirurgie" (Iași); „Новости хирургии", Vitebsk, Belarus, Импакт-фактор РИНЦ (2012): 0.095; „Arta Medica" (Chișinău); „Curierul Medical" (Chișinău).

Este membru al Societății Mondiale de Chirurgie, al Societății Internaționale de Chirurgie Hepato-pancreato-biliară, al Societății de Chirurgie Laparoscopică din SUA, membru de onoare al Academiei de Științe Medicale din România, membru de onoare al Societății Române de Chirurgie, membru de onoare al Societății Române de Chirurgie Laparoscopică. Timp de zece ani (1986–1996) a fost președinte (actualmente președinte de onoare) al Asociației Chirurgilor din Moldova „Nicolae Anestiadi", a fost președinte al Ligii Medicilor din Moldova și unul dintre fondatorii Secției de Științe Medicale a AȘM.

În 1999, Societatea Chirurgilor din Moldova l-a distins cu „Bisturiul de Aur". Este Laureat al Premiului Național în domeniul Științei și Tehnicii pentru anul 2011. I s-au conferit titlurile de „Om Emerit", „Eminent al Ocrotirii Sănătății din URSS", a fost decorat cu Ordinul „Gloria Muncii", „Ordinul Republicii", Medalia AȘM „Dimitrie Cantemir" și Medalia „Nicolae Testemițanu", Medalia „Ion Juvara" (România).

Este Cetățean de Onoare al municipiului Chișinău (2014), Cetățean de Onoare al satului de baștină Palanca, raionul Ștefan Vodă (2019).

Sunt oameni pentru care niciodată nu vor exista comparații. Cultura, dimensiunea multilaterală a personalității, stăpânirea și verticalitatea pe care le-a demonstrat de atâtea ori și le demonstrează în continuare îl face pe acad. Gheorghe Ghidirim inegalabil și incomparabil. Cu modestie, dar cu perseverență și tenacitate a obținut notorietatea de chirurg și savant de care oameni numărați au avut parte în istoria medicinei din Moldova.

La cea de-a 85-a aniversare Domnia Sa vine în fața pacienților, colegilor și discipolilor cu un palmares imens de cunoștințe și cu experiențe de excepție pe care le-a acumulat în calea sa de glorie profesională și le împărtășește necondiționat în serviciul Societății și Poporului. Și ca un mare dascăl care a investit în oameni, trăiește cu marea speranță că tot ce a cultivat și a promovat cu atâta grijă va da roadele așteptate. Căci mereu a înaintat față de sine și de discipolii săi noi sarcini pe care trebuie să le atingă, oricât de anevoioase ar fi. Iar exemplul său, activitatea și realizările sale sunt argumentul care ne face să credem că se poate.

Academicianul Gheorghe Ghidirim face parte din generația de aur a oamenilor de știință și cultură care au promovat și înmulțit tradițiile și valorile spirituale, dar și cele democratice, fiind un remarcabil exponent al Mișcării de Renaștere Națională. A făurit istoria medicinei, contribuind la restructurarea sistemului de sănătate și al învățământului superior medical, raliându-le la rigorile timpului. S-a impus prin inteligență și devotament de adevărat patriot al plaiului și neamului nostru, îndrăgostit de cultură, limbă și istorie, altoind încontinuu această dragoste generațiilor tinere.

Ne bucurăm să îl știm pe Domnul academician Gheorghe Ghidirim mereu alături, implicat în activități academice, în munca asiduă de cercetare și în cea didactică, aducând în tot ce face dedicație, energie, entuziasm, profesionalism, dar și un farmec aparte al calităților sale irepetabile, binevoitoare și atât de necesare în momentele cele mai dificile.

La mulți ani, Domnule academician Gheorghe Ghidirim, noi și frumoase realizări în continuare!

Acad. Ion TIGHINEANU
Acad. Eva GUDUMAC
M. c. al AȘM Emil CEBAN
Acad. Stanislav GROPPA
Dr. hab. Ina PALII
Dr. Leonid CHIȘLARU

INSTRUCȚIUNE
CU PRIVIRE LA PUBLICAREA ARTICOLELOR ȘTIINȚIFICE ÎN REVISTA „AKADEMOS"

1. Sunt pasibile pentru publicare articolele științifice ale autorilor din Republica Moldova și din alte ţări, din domeniul științelor vieţii, exacte și inginerești, sociale și economice, umanistice și arte, axate pe probleme științifice de o importantă rezonanţă fundamentală și aplicativă, consistente sub aspectul noutăţii științifice.

2. Identificarea autorilor se va face prin nume, prenume, titlul științific și gradul didactic, afilierea instituţională și adresa electronică, ID ORCID.

3. Autorii articolelor științifice vor respecta următoarele cerinţe:

a) Volumul articolului – circa 15-30 de mii de caractere fără spaţii (Times New Roman, dimensiune font 12, spaţiere rânduri 1,5, format pagină margini: sus, jos, stânga, dreapta 30 mm, antet și subsol 20 mm). Ca excepţie, Colegiul de redacţie poate autoriza depășirea volumului articolului sau publicarea acestuia în numerele consecutive ale revistei;

b) Structura articolului: titlul articolului, rezumate în română și engleză, cuvintele-cheie, introducere, metodele și materialele aplicate (pentru științele vieţii, exacte și inginerești, sociale și economice), gradul de cercetare a problemei la nivel naţional și internaţional, în raport cu contribuţia proprie, concluzii, referinţe bibliografice. Pentru articole cu tematică socio-umanistă, structura articolului este opţională, obligatorii fiind rezumatele, cuvintele-cheie, concluziile și referinţele bibliografice;

c) titlurile articolelor și rezumatele vor fi concise, clare, informative, relevante;

d) titlurile, rezumatele și cuvintele-cheie ale articolelor se prezintă în limbile română și engleză.

e) referinţele bibliografice se prezintă în baza Standardului ISO 690: 2012 Referinţe bibliografice.

f) sursele bibliografice cu caractere chirilice vor fi transliterate;

g) într-un articol se acceptă până la 5-8 figuri, tabele și alte elemente foto și grafice. Componentele grafice sunt însoţite de denumire sau legende (deasupra tabelului, sub figură), număr de ordine (sub element) și informaţie suplimentară (note, surse). Componentele grafice vor fi prezentate separat de articol, în original – format JPG, Excel etc.

4. Se recomandă spre utilizare normele ortografice de scriere cu „â" și „sunt" conform regulilor „Sextil Pușcariu" (hotărârea CSȘDT al AȘM din 25.07.2016).

RECENZARE COLEGIALĂ

Revista „Akademos" respectă procedura de recenzare colegială anonimă menită să asigure evaluarea obiectivă a manuscriselor sub aspectul originalităţii și calităţii cercetărilor efectuate.

- Editorul își asumă organizarea recenzării fiecărui articol în baza criteriului de colegialitate. În acest scop, pentru fiecare articol sunt desemnaţi câte doi experţi de rigoare, din Baza de experţi a revistei, pe numele cărora în variantă electronică este trimis articolul.
- Editorul asigură caracterul anonim al recenzării: autorii nu cunosc identitatea experţilor, iar experţii nu cunosc identitatea autorilor.
- Cu toate că numele recenzenţilor nu sunt dezvăluite, opiniile acestora le sunt transmise autorilor de către editor spre examinare.
- În baza unor recenzii obiective și competente, recenzenţii îl ajută atât pe editor să ia decizii editoriale corecte, cât și pe autori să-și îmbunătăţească calitatea articolelor.
- Recenzenţii vor da dovadă de exigenţă în evaluarea manuscriselor, contribuind astfel la o calitate științifică înaltă a fiecăruia dintre acestea și a revistei în ansamblu.
- Articolul este acceptat în cazul în care ambii recenzenţi dau avize pozitive. Dacă cei doi referenţii au opinii diferite asupra articolului în cauză, se apelează la un al treilea referent. Dacă ambii recenzenţi dau un aviz negativ, articolul este respins.
- Autorul articolului respins are dreptul să propună spre publicare alte articole sau o variantă îmbunătăţită a articolului respins în numărul următor al revistei.
- Pentru o evaluare complexă, a fost elaborată Fișa pentru recenzent. Fișa oferă recenzenţilor posibilitatea de a se expune pe toate criteriile standard înaintate faţă de un articol științific.
- Astfel, recenzenţii urmează să se expună și să-și argumenteze poziţia pe un șir de criterii de ordin formal (structura inerentă unui articol științific, stilul de exprimare, prezentarea grafică etc.), precum și sub aspectul calităţii științifice a articolului, caracterului său original, a surselor bibliografice utilizate. Expertul va atenţiona asupra erorilor științifice comise de autor, va identifica surse bibliografice relevante pe care ar trebui să le ia în seamă autorul.
- Fiecare manuscris depus la redacţie va fi tratat ca un document confidenţial. Recenzenţii vor păstra caracterul confidenţial al rezultatelor științifice și ideilor conţinute în manuscrisele pe care le expertizează și nu le vor utiliza în interes propriu.
- Recenzenţii vor evita să recenzeze manuscrisele dacă se află într-un conflict de interese cu autorul, rezultat din relaţii de competitivitate, colaborare ș.a.
- Editorul și recenzenţii își rezervă dreptul de a respinge, fără a recenza, articolele în care s-a depistat plagiat și autoplagiat sau care nu respectă cerinţele tehnice cuprinse în Instrucţiunea cu privire la publicarea articolelor științifice în revista „Akademos".